



ΠΑΝΕΠΙΣΤΗΜΙΟ ΠΕΙΡΑΙΩΣ

UNIVERSITY OF PIRAEUS

ΤΜΗΜΑ ΝΑΥΤΙΛΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
ΠΡΟΓΡΑΜΜΑ ΜΕΤΑΠΤΥΧΙΑΚΩΝ ΣΠΟΥΔΩΝ
στη ΝΑΥΤΙΛΙΑ



ΤΑ ΚΥΡΙΑ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΙΚΑ ΠΡΟΒΛΗΜΑΤΑ
ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ

Τερζίδης Γεώργιος – ΜΝ13095

Διπλωματική Εργασία

που υποβλήθηκε στο τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς ως μέρος
των απαιτήσεων για την απόκτηση του Μεταπτυχιακού Διπλώματος Ειδίκευσης στη
Ναυτιλία

Πειραιάς, Απρίλιος 2017

Δήλωση αυθεντικότητας/ ζητήματα Copyright

«Το άτομο το οποίο εκπονεί τη Διπλωματική Εργασία φέρει ολόκληρη την ευθύνη προσδιορισμού της δίκαιης χρήσης του υλικού, η οποία ορίζεται στην βάση των εξής παραγόντων: του σκοπού και χαρακτήρα της χρήσης (εμπορικός, μη κερδοσκοπικός ή εκπαιδευτικός), της φύσης του υλικού που χρησιμοποιεί (τμήμα του κειμένου, πίνακες, σχήματα, εικόνες ή χάρτες), του ποσοστού και της σημαντικότητας του τμήματος, που χρησιμοποιεί σε σχέση με το όλο κείμενο υπό copyright, και των πιθανών συνεπειών της χρήσης αυτής στην αγορά ή στη γενικότερη αξία του υπό copyright κειμένου».

«Η παρούσα Διπλωματική Εργασία εγκρίθηκε ομόφωνα από την Τριμελή Εξεταστική Επιτροπή που ορίσθηκε από τη ΓΣΕΣ του Τμήματος Ναυτιλιακών Σπουδών Πανεπιστημίου Πειραιώς σύμφωνα με τον Κανονισμό Λειτουργίας του Προγράμματος Μεταπτυχιακών Σπουδών στην Ναυτιλία.

Τα μέλη της επιτροπής ήταν:

- Καθηγητής Τσελεπίδης Αναστάσιος (Επιβλέπων)
- Καθηγητής Τσελέντης Βασίλειος
- Αναπληρωτής Καθηγητής Σαμιώτης Γεώργιος

Η έγκριση της Διπλωματικής Εργασίας από το Τμήμα Ναυτιλιακών Σπουδών του Πανεπιστημίου Πειραιώς δεν υποδηλώνει αποδοχή των γνώμων του συγγραφέα».

Πρόλογος – Ευχαριστίες

Με τη τρέχουσα συγγραφή της πτυχιακής μου εργασίας, μου δόθηκε ουσιαστικά η δυνατότητα να κατανοήσω καλύτερα τα μεγαλύτερα προβλήματα που αντιμετωπίζει η Μεσόγειος θάλασσα τόσο σε περιβαλλοντικό όσο και σε κοινωνικό επίπεδο. Οι αλλαγές που αυτά επιφέρουν είναι άμεσα ή έμμεσα σημαντικές τόσο στη ζωή των υδρόβιων οργανισμών αλλά και του ανθρώπου.

Με την παρούσα ευκαιρία, θέλω να ευχαριστήσω θερμά τον επιβλέποντα της εργασίας μου καθηγητή κ. Τσελεπίδη Αναστάσιο για την εποπτεία της, όπως και για τις χρήσιμες συμβουλές και οδηγίες που μου έδωσε καθ' όλη τη διάρκεια συγγραφής της.

Επιπλέον, θα ήθελα να εκφράσω την ευγνωμοσύνη μου στον κ. Βασίλειο Τσελέντη και κ. Γεώργιο Σαμιώτη για τη συμμετοχή τους ως μέλη της τριμελούς εξεταστικής επιτροπής αλλά και σε όλους τους καθηγητές του Μεταπτυχιακού προγράμματος του τμήματος Ναυτιλιακών σπουδών για τις γνώσεις και τα εφόδια που μου πρόσφεραν κατά τη φοίτηση μου στο πανεπιστήμιο.

Τέλος, ευχαριστώ την οικογένεια μου για την ηθική και υλική στήριξη τόσο στο κομμάτι των σπουδών μου όσο και στην εκπόνηση της διπλωματικής μου εργασίας.

ΠΕΡΙΕΧΟΜΕΝΑ

Εισαγωγή.....	1
1. Κεφάλαιο 1ο: Βασικές έννοιες και στοιχεία.....	4
1.1 Η έννοια της Μεσογείου.....	4
1.2 Σύντομη ιστορική αναδρομή του Μεσογειακού χώρου.....	6
1.3 Γεωγραφικά στοιχεία.....	8
1.4 Υδρολογικά και Υδρογραφικά στοιχεία.....	12
1.5 Κλίμα.....	17
1.6. Ηφαιστειογενής και σεισμική δραστηριότητα.....	19
1.7 Ωκεανογραφικά στοιχεία και βιοποικιλότητα.....	21
2. Κεφάλαιο 2ο: Ανθρωπογενείς δραστηριότητες και περιβάλλον.....	26
2.1 Τομείς δραστηριοτήτων και ζητήματα.....	27
2.1.1 Πληθυσμός και αστικοποίηση.....	27
2.1.2 Τουρισμός.....	31
2.1.3 Γεωργία.....	33
2.1.4 Ναυτιλία.....	35
2.1.5 Αλιεία.....	37
2.1.6 Υδατοκαλλιέργεια.....	39
2.2 Βασικά Θέματα.....	41
2.2.1 Υπεραλίευση.....	41
2.2.2 Ευτροφισμός.....	46
2.2.3 Βιομηχανικά, αστικά λύματα και στερεά απορρίμματα.....	50
2.2.4 Ρύπανση από βαρέα μέταλλα.....	51
2.2.5 Ρύπανση από οργανικές ενώσεις.....	54
2.2.6 Ρύπανση από ραδιενεργές ουσίες.....	56
2.2.7 Ρύπανση από υδρογονάνθρακες.....	56

3. Κεφάλαιο 3ο: Προσβολές του περιβάλλοντος και επιπτώσεις.....	60
3.1 Κλιματική Αλλαγή.....	60
3.2 Βιοποικιλότητα.....	66
3.3 Ξενικά Είδη-Εισβολείς για τα θαλάσσια οικοσυστήματα.....	69
3.4 Προστασία της Μεσογείου.....	78
3.5 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από τη θαλάσσια ρύπανση στη Μεσόγειο.....	81
3.5.1 Γενικά.....	81
3.5.2 Κίνδυνοι για την υγεία από μικροβιολογικά μολυσμένες παράκτιες περιοχές.....	82
3.5.3 Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία από τη κατανάλωση μολυσμένων θαλασσινών.....	83
3.5.4 Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία.....	85
4. Κεφάλαιο 4ο: Δραστηριότητες και προγράμματα για τη προστασία της Μεσογείου.....	86
4.1 Διεθνή περιβαλλοντικά προγράμματα.....	86
4.2 Το Σχέδιο Δράσης για την προστασία της Μεσογείου.....	88
4.2.1 Νομικές Συνιστώσες.....	88
4.2.2 Πρόγραμμα και στόχοι.....	88
4.2.3 Οργάνωση – Ευρωπαϊκές Περιφερειακές Δράσεις.....	90
4.3 Διεθνή Προγράμματα της Ε.Ε.....	93
5. Επίλογος-Συμπεράσματα.....	99
Βιβλιογραφία.....	101

ΕΙΚΟΝΕΣ

Εικόνα 1: Ο χάρτης της Μεσογείου.....	4
Εικόνα 2: Οι δέκα κύριες υπό-λεκάνες της Μεσογείου και η Μαύρη θάλασσα.....	11
Εικόνα 3: Ποσοστό αλατότητας στη θαλάσσια επιφάνεια της Μεσογείου (επί %)......	15
Εικόνα 4: Θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας της Μεσογείου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούλιος 2011).....	15
Εικόνα 5: Διακυμάνσεις στη μέση ετήσια θερμοκρασία και την βροχόπτωση μεταξύ των χωρών της Μεσογείου.....	18
Εικόνα 6: Πληθυσμός των παράκτιων πόλεων της Μεσογείου.....	29
Εικόνα 7: Συνολική ανάπτυξη του πληθυσμού των χωρών της Μεσογείου τις δεκαετίες 1990, 2000 και 2010 (εκφραζόμενη σε εκατομμύρια κατοίκους).....	30
Εικόνα 8: Κίνηση διεθνών τουριστικών αφίξεων στις Μεσογειακές χώρες την περίοδο 1995-2010, σε εκατομμύρια.....	31
Εικόνα 9: Δρόμοι πετρελαιοφόρων τάνκερ στη Μεσόγειο.....	36
Εικόνα 10: Μακροπρόθεσμες αλλαγές στα αλιεύματα των Ελληνικών θαλασσών με βάση τέσσερις τάξεις τροφικών επιπέδων.....	42
Εικόνα 11: Πετρελαϊκή ρύπανση με βάση το τύπο ατυχήματος (1981-1990).....	57
Εικόνα 12: Τάσεις στο επίπεδο της θάλασσας στην Ευρώπη με βάση μετρήσεις από δορυφόρο.....	62
Εικόνα 13: Αριθμητική εξέλιξη των χωροκατακτητικών (invasive) ειδών στη Μεσόγειο.....	70
Εικόνα 14: Κατανομή των εξωτικών ειδών στις περιοχές της Μεσογείου.....	72
Εικόνα 15: Μέρη εμφάνισης του άλγους <i>Caulerpa Racemosa</i> στη Μεσόγειο.....	75

ΠΙΝΑΚΕΣ

Πίνακας 1: Τα δέκα μεγαλύτερα νησιά της Μεσογείου.....	9
Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά των υπο-λεκανών της Μεσογείου και της Μαύρης θάλασσας.....	11
Πίνακας 3: Συμβολή νερού από κύριες πηγές (σε km ³ /χρόνο).....	14
Πίνακας 4: Διάφοροι καταστροφικοί σεισμοί κατά τη δεκαετία 1995-2004.....	20
Πίνακας 5: Υπολογισμένη ετήσια επιβάρυνση της Μεσογείου από βαρέα μέταλλα (tn/έτος) χερσαίων πηγών.....	52
Πίνακας 6: Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (μg/g ξηρού βάρους) σε μύδια (Mytilus) διαφόρων περιοχών της Μεσογείου.....	53
Πίνακας 7: Οι μεγαλύτερες πετρελαιοκηλίδες που δημιουργήθηκαν από ναυτικά ατυχήματα (>700 τόννοι) τη περίοδο 1990-2005.....	58
Πίνακας 8: Αριθμός ξενικών θαλάσσιων ειδών στις χώρες της Μεσογείου.....	71
Πίνακας 9: Κύριες πιέσεις και επιπτώσεις απ' τα ξενικά είδη εισβολείς.....	73
Πίνακας 10: Παραδείγματα διασποράς ειδών ψαριών του Ατλαντικού και Λεσσεψιανών στη Μεσόγειο.....	77

Περίληψη

Η παρούσα εργασία με θέμα «Τα κύρια περιβαλλοντικά προβλήματα της Μεσογείου» έχει ως αντικείμενο μελέτης την ανάδειξη των προβλημάτων που έχει η περιοχή αυτή και τις επιπτώσεις τους, είτε αυτές είναι βραχυπρόθεσμες είτε μακροπρόθεσμες. Μετά από μια σύντομη αναφορά στην έννοια του Μεσογειακού χώρου και στο πως αυτός δημιουργήθηκε, γίνεται μια περιγραφή στα φυσικά χαρακτηριστικά του όπως η γεωγραφία, οι κλιματολογικές συνθήκες, η υδρογραφία και η φυσική και βιολογική ωκεανογραφία. Μέσα από την αναλυτική παρουσίαση των σημαντικότερων περιβαλλοντικών ζητημάτων, επισημαίνεται ο ρόλος του ανθρώπινου παράγοντα ως ένας από τα κυριότερα αίτια που διαταράσσουν την ισορροπία του ευαίσθητου αυτού οικοσυστήματος μέσα από διάφορες δραστηριότητες. Συνεπώς βαρύτητα δίνεται, μεταξύ άλλων, στη ρύπανση, την αλιεία, τη ναυτιλία, τη γεωργία και τη βιομηχανία καθώς και στις συνέπειες που έχουν στις κλιματολογικές συνθήκες και στο οικοσύστημα ως ένα. Έχουν πραγματοποιηθεί δράσεις και σχέδια με αξιόλογο αποτέλεσμα, αυτό όμως δεν αναιρεί το γεγονός ότι η προστασία της Μεσογείου εξακολουθεί να είναι αναγκαία και πιο επίκαιρη από ποτέ.

Λέξεις – κλειδιά: Θαλάσσιο περιβάλλον – ρύπανση- Μεσόγειος θάλασσα –βιοποικιλότητα – κλιματική αλλαγή

Abstract

This thesis entitled "Major issues concerning the Mediterranean environment" emphasizes on the problems that affect this area and their short-term or long-term consequences. After a short reference to the term of the Mediterranean Sea and the way that the Mediterranean region was formed, we give a description of its natural characteristics such as the climate, geography, hydrography and physical and biological oceanography. Thanks to the detailed presentation of the major environmental issues, we can understand that the human factor is one of the main causes that disturb the balance of this sensitive ecosystem through various activities. As a result, we focus, inter alia, on pollution, fishery, shipping, agriculture and industry as well as on the consequences that they have on the climate and the ecosystem as a whole. Although actions and plans have taken place with remarkable results, the protection of the Mediterranean Sea is still necessary and more crucial than ever.

Key-words: Marine Environment – pollution – Mediterranean Sea – biodiversity – climatic change

Εισαγωγή

Η ζωή των Ευρωπαίων της Ν. Ευρώπης είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με τη θάλασσα. Από την αρχαιότητα είναι γνωστό ότι πολλοί πολιτισμοί έκαναν την εμφάνισή τους γύρω απ' τη Μεσόγειο. Άλλοι απλά περαστικά ενώ άλλοι εδραιώθηκαν, στηριζόμενοι για την επιβίωση τους στα νερά της. Αποτέλεσε ένα σταυροδρόμι εμπορίου για τα πλοία, εξερευνήσεων κατά την αποικιοκρατία και φυσικά μια πηγή τροφής για τους ανθρώπους μέσα στο χρόνο (Abulafia D., 2011). Η Μεσόγειος έχει ονομαστεί μητέρα των πολιτισμών και τροφός της Ευρώπης ενώ ταυτόχρονα είναι η πατρίδα των τριών μονοθεϊστικών θρησκειών – Ιουδαϊσμού, Χριστιανισμού και Ισλαμισμού – που καθοδηγούν πάνω απ' το ήμισυ των κατοίκων της Γης (Γλύκατζη- Αρβελέρ Ε., 2009, σελ. 23).

Γι' αυτό το λόγο, η Μεσόγειος θάλασσα έχει πάρει διάφορες προσωνυμίες ανά τους αιώνες. Σύμφωνα με τον Στράβωνα, οι Έλληνες όταν ήθελαν να αναφερθούν στη Μεσόγειο θάλασσα χρησιμοποιούσαν τη φράση «η θάλασσα που μας περιβάλλει», «ή έντος καὶ καθ' ἡμᾶς θάλαττα», σε σχέση προς τους έξω ωκεανούς¹. Οι Καρχηδόνιοι την ονόμαζαν «Σύρια θάλασσα», ενώ σύμφωνα με Σύριες πηγές, Φοινικικά κείμενα και την Εβραϊκή βίβλο αρχικά η Μεσόγειος θάλασσα ήταν για τους αρχαίους πολιτισμούς γνωστή ως η «Μεγάλη θάλασσα». Άλλο ένα όνομα της ήταν «η θάλασσα των Φιλισταίων» (Π.Δ. Έξοδος 23:31) από τον λαό που κατοικούσε στις ακτές του σημερινού κράτους του Ισραήλ. Αργότερα, με την έλευση του Αυγούστου και την ίδρυση της Ρωμαϊκής Αυτοκρατορίας, οι Ρωμαίοι την αποκαλούσαν *Mare Nostrum* (η θάλασσα μας) πιθανόν για ιμπεριαλιστικούς λόγους και σκοπούς εδαφικού επεκτατισμού. Η ονομασία *Mediterranean Sea* (Μεσόγειος θάλασσα) θεωρείται ότι δόθηκε απ' τον 3ο αιώνα μ.Χ. όταν η θάλασσα μετονομάστηκε από *Mare Nostrum* σε *Mare Mediterraneum*², (Παρίσης Ι., 2013) και χρησιμοποιείται μέχρι σήμερα.

1 Η αναφορά του Στράβωνα στην «καθ' ἡμᾶς θάλατταν» γίνεται στο μεγάλο έργο του Γεωγραφικά, το οποίο εκδόθηκε το 20-23 μ.Χ. Αν και μέσα σε αυτό, οι λοιπές θάλασσες αναφέρονται με τις ονομασίες που έχουν και σήμερα (Εύξεινος πόντος, Λυβικό πέλαγος, Αιγαίο πέλαγος, Κασπία θάλασσα, Προποντίδα, Βόσπορος κ.ά) η Μεσόγειος αναφέρεται πάντοτε ως «καθ' ἡμᾶς θάλατταν».

2 P. Horden - N. Purcell, Μεσόγειος: Θάλαττα Πονηροδιδάσκαλος, Εκδόσεις Οδυσσέας, Αθήνα, 2004, σ. 30. Ο όρος “Mediterraneum” χρησιμοποιήθηκε αρχικά από το Ρωμαίο ιστορικό Γάιο-Ιούλιο Σολίνο (Gaius Julius Solinus) στα μέσα του 3ου μ.Χ. αιώνα. Ο λατινικός όρος [ή οι αποδόσεις του στα γαλλικά, στα αγγλικά ή στα ισπανικά (Méditerranéen, Mediterranean, Mediterráneo)] αποδόθηκε στα ελληνικά με τον όρο «Μεσόγειος», το 1807, από τον Επίσκοπο Αθηνών Μελέτιο (1661-1714) στο έργο του Γεωγραφία.

Στα παλαιότερα χρόνια, η πίεση που ασκούσε ο ανθρώπινος παράγοντας στη Μεσόγειο ήταν σαφώς μικρότερη. Αυτό αιτιολογείται από την έλλειψη βιομηχανικών περιοχών κοντά σε θαλάσσιες περιοχές (σε σχέση με το σήμερα), τη χρήση παραδοσιακών μεθόδων στην αλιεία, τον ρυθμό εξορύξεων κ.ά. Έτσι, υπήρχαν παρθένες περιοχές, αναλλοίωτες από ανθρώπινες παρεμβάσεις, οι οποίες συντελούσαν στη διατήρηση της υγιούς κατάστασης και εικόνας του οικοσυστήματος.

Σήμερα, η Μεσόγειος θάλασσα – η μεγαλύτερη ημίκλειστη θάλασσα της Ευρώπης περικλείεται από 22 κράτη τα οποία μοιράζονται μια ακτογραμμή 46000 χλμ. Είναι γεγονός, ότι η Μεσόγειος καλύπτει μόλις το 0,7% της παγκόσμιας επιφάνειας της θάλασσας (Goffredo S. and Dubinsky Z., 2014). Παρ' όλα αυτά, αποτελεί ένα από τα σημαντικότερα και πλούσια οικοσυστήματα, εκπροσωπώντας το 7-8% της παγκόσμιας θαλάσσιας πανίδας και το 18% της χλωρίδας (Coffey C., 2001), χάρη στα μοναδικά χαρακτηριστικά της, όπως το κλίμα, οι ποικιλία των ακτών, οι βιότοποι, η πληθώρα νησιών και η θαλάσσια ποικιλομορφία (θαλάσσιες σπηλιές, λιβάδια ποσειδωνίων, κοράλλια κλπ.). Έχουν καταγραφεί 10000 με 12000 θαλάσσια είδη που ζουν στη Μεσόγειο. Απ' αυτά το 20-30% είναι ενδημικά είδη.³

Ο άνθρωπος έχει πλέον τη δυνατότητα να φθάσει ακόμη και στα πιο δύσκολα σημεία των ακτών και να ανακαλύψει κομμάτια της ανοικτής θάλασσας που παλιότερα διατηρούνταν κρυμμένα και ανέπαφα στο βάθος του χρόνου. Η ραγδαία ανάπτυξη των παραθαλάσσιων πόλεων, η τεχνολογική πρόοδος σε συνδυασμό με τις αυξανόμενες ανάγκες του πληθυσμού του και η ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων έχουν σταδιακά αλλάξει το σκηνικό της Μεσογείου οδηγώντας στην δημιουργία μιας σειράς περιβαλλοντικών προβλημάτων. Αυτά όχι μόνο αποτελούν μια μορφή απειλής για τη βιοποικιλότητα αλλά έχουν και ένα σοβαρό αντίκτυπο στην υποβάθμιση του Μεσογειακού χώρου.

Έτσι, ιδιαίτερη σημασία θα δοθεί στις ανθρώπινες δραστηριότητες, συμπεριλαμβανομένων, της αστικοποίησης των παραθαλάσσιων περιοχών, της γεωργίας, των αστικών λυμάτων, των βιομηχανικών καταλοίπων, των θαλάσσιων μεταφορών, της βιομηχανίας πετρελαίου και της υπεραλίευσης, οι οποίες ασκούν πιέσεις στο παραθαλάσσιο και θαλάσσιο περιβάλλον. Εξίσου σπουδαία είναι και η παρουσίαση της περιβαλλοντικής κατάστασης του χώρου όσον αφορά το φαινόμενο του ευτροφισμού (που σχετίζεται με τη ρύψη γεωργικών λυμάτων στη

3 <http://www.eea.europa.eu/soer-2015/countries/mediterranean>

θάλασσα), της μικροβιολογικής ρύπανσης και διάβρωσης των θαλάσσιων οικοσυστημάτων.

Επίσης, αναφορά θα γίνει σε Διεθνή περιβαλλοντικά προγράμματα, στο σχέδιο δράσης για τη Μεσόγειο και άλλα σχέδια. Η ενημέρωση, η κοινή δράση και η πιστή εφαρμογή των κανονισμών αποτελούν το τρίπτυχο επιτυχίας για τη διάσωση του περιβάλλοντος της Μεσογείου.

Σκοπός της εργασίας είναι η παρουσίαση και η ανάλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων της Μεσογείου θάλασσας με κύριο αίτιο την ανθρώπινη δραστηριότητα αλλά και την ανάδειξη προβλημάτων από φυσικά φαινόμενα. Θα εξετασθεί ακόμη η σχέση τους με την ευαισθησία του οικοσυστήματος και τη κλιματική αλλαγή, οι επιπτώσεις τους καθώς και τα μέτρα που έχουν ληφθεί σε τοπικό και παγκόσμιο επίπεδο.

Για την ανάπτυξη του θέματος θα διεξαχθεί έρευνα μέσα από δευτερογενή στοιχεία, δηλαδή μέσω της βιβλιογραφικής ανασκόπησης σε βιβλιοθήκες και σχετικούς φορείς, αλλά και μέσα από το διαδίκτυο.

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 1ο: ΒΑΣΙΚΕΣ ΕΝΝΟΙΕΣ ΚΑΙ ΣΤΟΙΧΕΙΑ

1.1 Η Έννοια της Μεσογείου

Με τον όρο Μεσόγειος θάλασσα νοείται ο χώρος της θάλασσας που περιβάλλεται απ' τη μεσογειακή λεκάνη. Πρόκειται για μια ημίκλειστη θάλασσα, η οποία συνδέεται με τον Ατλαντικό ωκεανό δυτικά μέσω του στενού του Γιβραλτάρ (γνωστό στα Ομηρικά Έπη ως Ηράκλειες Στήλες), με τη Μαύρη θάλασσα μέσω του στενού των Δαρδανελλίων και αντίστοιχα με την Ερυθρά θάλασσα μέσω της διώρυγας του Σουέζ⁴. Πολλά κράτη βρίσκονται στις ακτές της όπως το Ισραήλ, η Συρία, η Τουρκία, η Ελλάδα, η Αλβανία, ο Λίβανος, η Κύπρος, η Μάλτα, η Αίγυπτος, η Ιταλία, η Ισπανία, η Γαλλία, το Μονακό, η Σλοβενία, η Βοσνία και Ερζεγοβίνη, η Κροατία, το Μαρόκο, η Παλαιστίνη, το Μαυροβούνιο, η Αλγερία η Τυνησία και η Λιβύη.

Εικόνα 1: Ο χάρτης της Μεσογείου



Πηγή: IOC/ National Geophysical Data Center

4 EEA/UNEP, (1999), State and pressures of the Marine and coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, N°5

Η Μεσόγειος θάλασσα συνορεύει με την Ευρώπη στο βορρά, την Αφρική στο νότο και την Ασία στην ανατολή. Βρίσκεται μεταξύ γεωγραφικού μήκους 6° δυτικά και 36° ανατολικά και γεωγραφικού πλάτους 30° και 46° προς το βορρά. Υπολογίζεται ότι η περιοχή στην οποία εκτείνεται απ' τα ανατολικά στα δυτικά, δηλαδή απ' την Ιβηρική χερσόνησο και το Μαρόκο μέχρι τα νότια παράλια της Τουρκίας στο κόλπο της Μερσίνης είναι περίπου 2.500 μίλια (4.000 χλμ) ενώ αντίστοιχα μια μέση περιοχή απ' τα βόρεια στα νότια όπως αυτή απ' τα παράλια της Κροατίας προς τις Λιβυκές ακτές είναι περίπου 500 μίλια (800 χλμ).⁵ Παρ' όλα αυτά, το στενό του Γιβραλτάρ έχει μόλις 15 χλμ. πλάτος και βάθος 290μ., το στενό του Βοσπόρου βάθος περίπου 90μ., η διώρυγα του Σουέζ μέγιστο πλάτος 200μ. και βάθος 18 μέτρα και τα στενά των Δαρδανελλίων ακολουθούν με μέγιστο πλάτος 7 χλμ. και μέσο βάθος 55μ. (Karydis M. and Kitsiou D., 2011).

Συνολικά, η Μεσόγειος, συμπεριλαμβανομένης της θάλασσας του Μαρμαρά, καλύπτει μια έκταση 2.5 εκατομμυρίων τετραγωνικών χιλιομέτρων⁶ και έχει μέσο βάθος στα 1.460μ⁷. Το ρηχότερο σημείο της Μεσόγειου θάλασσας βρίσκεται βόρεια της Αδριατικής και δεν ξεπερνά τα 200μ. (EEA/UNEP, 1999). Αντίθετα, το βαθύτερο σημείο εντοπίζεται στο Ιόνιο πέλαγος, νοτιοδυτικά της Πύλου. Ονομάζεται «το Φρέαρ των Οινουσσών» (Calypso Deep) πιθανόν λόγω της εγγύτητας του στα μικρά νησιά που αποκαλούνται Μεσσηνιακές Οινούσσες (Barale V., 2008). Πρόκειται για μια τάφρο μέγιστου βάθους 5.267 μέτρων⁸ σε σημείο όπου η Αφρικανική πλάκα, τμήμα της οποίας είναι η λιθόσφαιρα της Ανατολικής Μεσογείου, βυθίζεται κάτω απ' την Ευρασιατική λιθοσφαιρική πλάκα, τμήμα της οποίας είναι η πλάκα του Αιγαίου, δημιουργώντας το Ελληνικό τόξο (Meier T. et al., 2007).

5 <https://www.britannica.com/place/Mediterranean-Sea>

6 ό.ά.

7 Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Kaschner K, Ben Rais Lasram F. et al. (2010) The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. PLoS ONE 5(8): e11842. doi:10.1371/journal.pone.0011842

8 ό.ά.

1.2 Σύντομη ιστορική αναδρομή δημιουργίας του Μεσογειακού χώρου

Η Μεσόγειος θάλασσα δημιουργήθηκε ως αποτέλεσμα των κινήσεων της γης και της θάλασσας πριν περίπου 220 εκατ. χρόνια. Όσον αφορά το τρόπο δημιουργίας του Μεσογειακού χώρου, θα μπορούσαμε να πούμε ότι πέρασε από διάφορα στάδια και καθίσταται μοναδικός.

Αρχικά, οι ήπειροι του κόσμου ήταν ενωμένοι, δημιουργώντας ένα μεγάλο ενιαίο νησί, την Παγγαία. Όταν αυτή σταδιακά μέσα στο χρόνο διασπάστηκε ,κάνοντας τις ηπείρους να παίρνουν όλο και περισσότερο τη σημερινή τους μορφή, δημιουργήθηκε ένα κομμάτι θάλασσας, η «Τήθυς» που εικάζεται ότι οι αρχαίοι λαοί της έδωσαν αυτό το όνομα από μια αρχαία θεά, γεννημένη από τη θάλασσα και τον ουρανό (OCA/CNES, 2000). Μέχρι το 1960, πιστευόταν ότι η Μεσόγειος θάλασσα προερχόταν απ' τη Τηθύου θάλασσα η οποία στο παρελθόν συνέβαλε στη δημιουργία του Ανατολικού ημισφαιρίου. Εντούτοις, μελέτες που έχουν διεξαχθεί στα τέλη του 20ου αιώνα και υποστηρίζουν τη θεωρία της εξάπλωσης του θαλάσσιου πυθμένα, δείχνουν ότι ο σημερινός Μεσογειακός βυθός δεν αποτελεί μέρος του βυθού της παλαιάς Τηθύος θάλασσας⁹. Πιο συγκεκριμένα κατά το τέλος της Τριασικής και στην αρχή της Ιουρασικής περιόδου, η Τήθυς θάλασσα συρρικνώθηκε σταδιακά λόγω της σύγκλισης των Ευρωασιατικών και Αφρικανικών ηπειρωτικών πλακών και ταυτόχρονα, τη δημιουργία των Άλπεων, άλλων οροσειρών και το άνοιγμα του Ατλαντικού ωκεανού. Έτσι δημιουργήθηκε μια νεότερη λεκάνη η « Νεοτήθυς»¹⁰. Επειδή ήταν σχεδόν περικλειστη, σε συνδυασμό με τις παραπάνω συνθήκες που επικρατούσαν τότε (γεωλογικές μεταλλαγές, δημιουργία του όρους του Άτλαντα κλπ) και λόγω του ξηρού κλίματος η επιφάνεια της θάλασσας υπέστη εύκολα εξατμίσεις¹¹. Η κρίση αλατότητας κατά τη Μεσσηνιακή περίοδο (Messinian salinity crisis – 5.96 εκατομμύρια χρόνια πριν) έκαναν τη Μεσόγειο μια περικλειστη θάλασσα, η οποία τελικά αποξηράνθηκε πλήρως¹². Μελέτες που έλαβαν χώρα στον πυθμένα της Μεσόγειου τη δεκαετία του '70 επιβεβαίωσαν τις θεωρίες ότι η Μεσόγειος θάλασσα ήταν μια ξηρή έρημος που καλυπτόταν από άλατα, περίπου 3.000 μέτρα κάτω από

9 <https://www.britannica.com/place/Mediterranean-Sea>

10 William Ryan (2008). Decoding the Mediterranean salinity crisis. *Sedimentology*, 56 (1): 95–136. doi:10.1111/j.1365-3091.2008.01031.x

11 William Ryan (2008). Modeling the magnitude and timing of evaporative drawdown during the Messinian salinity crisis, *Sedimentology*. 5 (3–4): 229

12 Coll M, Piroddi C, Steenbeek J, Kaschner K, Ben Rais Lasram F, et al. (2010) The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *PLoS ONE* 5(8): e11842. doi:10.1371/journal.pone.0011842

την σημερινή επιφάνεια της θάλασσας (Britannica Enc., Mediterranean sea, 2010).

Πιστεύεται ότι οι υψηλές κορυφογραμμές που υπήρχαν τότε στη περιοχή του Γιβραλτάρ εμπόδιζαν την είσοδο νερού απ' τον Ατλαντικό στην Μεσογειακή έρημο μέχρι περίπου 5,5 εκατομμύρια χρόνια όταν μια μεγάλη πλημμύρα (Zanclean flood) έλαβε χώρα. Όταν η ορεινή γραμμή ξηράς του Γιβραλτάρ διασπάστηκε (δημιουργώντας έτσι το στενό που όλοι γνωρίζουμε), η Μεσογειακή λεκάνη γέμισε με νερό, με πίεση χίλιες φορές μεγαλύτερη απ' την ροή του Αμαζονίου ποταμού. (Garcia-Castellanos D., Estrada F. et al., 2009)

Παρ' όλα αυτά, οι περισσότερες σεισμικές μελέτες που έχουν διεξαχθεί πρόσφατα υποδεικνύουν, ότι πριν την πλημμύρα και τη δημιουργία της σημερινής Μεσογείου, ο θαλάσσιος πυθμένας δεν ήταν πάντα εντελώς ξηρός. Έχει βρεθεί ότι (ο θαλάσσιος πυθμένας) αποτελούταν από διάφορες λεκάνες ποικίλου μεγέθους και βάθους (από 200 ως 1.500 μέτρα). Πιθανότατα, πολύ αλμυρά νερά κάλυπταν τον πυθμένα σε διάφορα βάθη, αφήνοντας άλατα στο πέρασμά τους. Αβέβαιη πάντως παραμένει η χρονολογία και ο χαρακτήρας σχηματισμού των αλάτων στο θαλάσσιο πυθμένα. Τα δείγματα και τα αποτελέσματα από μεταγενέστερες σεισμικές μελέτες έχουν αποτελέσει αντικείμενο έντονης επιστημονικής συζήτησης.¹³

13 <https://www.britannica.com/place/Mediterranean-Sea>

1.3 Γεωγραφικά στοιχεία

Κατά μήκος των παραλιακών περιοχών παρατηρούμε βραχώδεις ακτές με χαρακτηριστικό παράδειγμα τους γκρεμούς άνω των 150 μέτρων στις Ισπανικές ακτές και τους μεγάλους βράχους πάνω από 1000 μέτρα στη Κροατία. Μεταξύ αυτών υπάρχουν μικρές αμμώδεις παραλίες που σχετίζονται με στενές κοιλάδες ανάμεσα σε βουνά ή μικρές επίπεδες εκτάσεις που περιβάλλονται από βουνά κοντά σε παραλιακές ζώνες. Αντίθετα, εκτεταμένες αμμώδεις παραλίες αποτελούν χαρακτηριστικό των πεδιάδων στις οποίες υπάρχουν εκβολές μεγάλων ποταμών όπως η περιοχή του δέλτα του Ροδανού στη Ν. Γαλλία, η περιοχή του ποταμού Πάδου στην Ιταλία και ολόκληρη η ακτογραμμή της Βόρειας Αφρικής. (EEA/UNEP, 1999)

Αν τραβήξουμε μια νοητή γραμμή απ' τη Κέρκυρα μέχρι την ακτή της Λιβύης, θα μπορούσαμε να διαιρέσουμε τη Μεσόγειο θάλασσα σε ανατολική και δυτική.¹⁴

Παρομοίως, στο στενό της Σικελίας, ένα ρηχό ρήγμα βάθους 400m., διαχωρίζει το νησί της Σικελίας με τις ακτές της Τυνησίας και χωρίζει την Μεσόγειο σε δύο περιοχές: α) την δυτική (έκτασης 0.85 million km²) και β) την ανατολική (έκτασης 1.65 million km²). (Coll M. et al., 2010, p.2)

Σύμφωνα με τον Διεθνή Οργανισμό Υδρογραφίας, τα όρια της Μεσογείου μπορούν να τεθούν όπως παρακάτω:¹⁵

- Δυτική Λεκάνη
 - δυτικά, μια γραμμή που ενώνει το ακρωτήριο Trafalgar (Ισπανία) με το ακρωτήριο Spartel (Αφρική).
 - βορειοανατολικά, η νοτιοδυτική Ιταλική ακτή με την Σικελική . Στο στενό της Μεσσήνης, μια γραμμή που ενώνει το βόρειο άκρο του ακρωτηρίου Paci με το ακρωτήριο Peloro.
 - ανατολικά, μια γραμμή που ενώνει το δυτικότερο σημείο της Σικελίας, το ακρωτήριο Lilibeo, με το ακρωτήρι Bon της Τυνησίας.

14 Νικόδημος Στέργιος, Σύγχρονος Γεωγραφικός Άτλας Ηπείρων, εκδ. Νικόδημος, Αθήνα, σελ. 20-21

15 Limits of Oceans and Seas, 3rd edition. International Hydrographic Organization. 1953

- Ανατολική Λεκάνη
 - δυτικά, τα βορειοανατολικά και ανατολικά όρια της ανατολικής Μεσογειακής λεκάνης.
 - βορειοανατολικά, μια γραμμή που ενώνει το Kum Kale και το ακρωτ. Helles, στα στενά των Δαρδανελλίων.
 - νοτιοανατολικά, η διώρυγα του Σουέζ.
 - ανατολικά, οι παραλίες της Συρίας, του Ισραήλ και της Παλαιστίνης.

Η Μεσόγειος φιλοξενεί μια πληθώρα νησιών με διαφορετικά χαρακτηριστικά ανάλογα με την περιοχή στην οποία βρίσκονται. Οι Βαlearίδες νήσοι αποτελούν τα κυριότερα νησιά στην ανατολική πλευρά της Μεσογείου. Η Κορσική, η Σικελία, η Σαρδηνία και η Μάλτα βρίσκονται στο κέντρο ενώ τα μεγαλύτερα νησιά στο δυτικό τμήμα της Μεσογείου είναι η Κύπρος, η Κρήτη, η Εύβοια και η Ρόδος. Από μορφολογικής άποψης το δυτικό τμήμα έχει ιδιαίτερο ενδιαφέρον αν σκεφτούμε ότι στο Αιγαίο πέλαγος βρίσκονται πάνω από 700 νησιά. (EEA/UNEP, 1999)

Στο παρακάτω πίνακα αναφέρονται τα δέκα μεγαλύτερα.

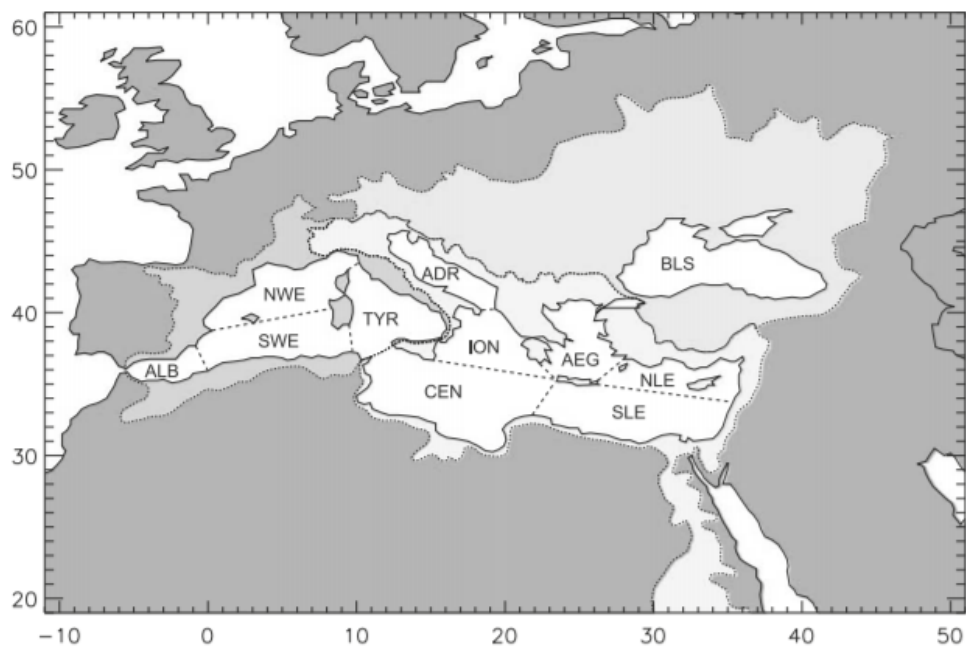
Πίνακας 1: Τα δέκα μεγαλύτερα νησιά της Μεσογείου

Κράτος	Νησί	Έκταση σε km ²	Πληθυσμός
Ιταλία	Σικελία	25,460	5,082,000
Ιταλία	Σαρδηνία	23,821	1,663,000
Κύπρος	Κύπρος	9,251	1,141,000
Γαλλία	Κορσική	8,680	322,120
Ελλάδα	Κρήτη	8,336	623,065
Ελλάδα	Εύβοια	3,655	210,815
Ισπανία	Μαγιόρκα	3,640	869,067
Ελλάδα	Λέσβος	1,632	85,330
Ελλάδα	Ρόδος	1,400	115,490
Ελλάδα	Χίος	842	51,320

Η Μεσόγειος θάλασσα μπορεί να χωριστεί σε δέκα περιοχές (Cruzado A., 1985), όπως φαίνεται και στην εικόνα 2. Αυτές είναι:

- Η θάλασσα του Αλμποράν (Alboran sea), που περιβάλλεται απ' την Ισπανία, την Αλγερία και το Μαρόκο.
- Η νοτιοδυτική λεκάνη (Southwest basin), που συνορεύει με την Ισπανία, την Αλγερία, την Ιταλία και την Τυνησία.
- Η βορειοδυτική λεκάνη (Northwest basin) που καλύπτει ένα μεγάλο τμήμα της Λιγυρίας στην Ιταλία, του κόλπου των Λεόντων στην Γαλλία και συνορεύει με το Μονακό και την Ισπανία.
- Η Τυρρηνική λεκάνη (Tyrrhenian basin) στη Τυρρηνική θάλασσα, μεταξύ της δυτικής Ιταλικής χερσονήσου και των νήσων Κορσικής, Σικελίας και Σαρδηνίας.
- Η κεντρική λεκάνη (Central basin) που συνορεύει με τη Σικελία, την Τυνησία, την Λιβύη και την Ελλάδα.
- Η Αδριατική θάλασσα (Adriatic sea) που περιβάλλεται απ' την Ιταλία, την Αλβανία και τις χώρες της πρώην Γιουγκοσλαβικής δημοκρατίας.
- Το Ιόνιο πέλαγος (Ionian sea) που περιβάλλεται από την Ιταλία, την Αλβανία και την Ελλάδα.
- Το Αιγαίο πέλαγος (Aegean sea) που περιβάλλεται απ' την Ελλάδα και την Τουρκία.
- Η βορειοανατολική θάλασσα του Λεβαντίνου (Northeast Levantine sea) που συνορεύει με την Ελλάδα, τη Τουρκία, το Λίβανο, τη Συρία και τη Κύπρο.
- Η νοτιοανατολική θάλασσα του Λεβαντίνου (Southeast Levantine sea) που συνορεύει με την Ελλάδα, την Αίγυπτο, το Ισραήλ και το Λίβανο.

Εικόνα 2: Οι δέκα κύριες υπο-λεκάνες της Μεσογείου και η Μαύρη Θάλασσα



Πηγή: Ludwig W. et al., River discharges of water and nutrients to the Mediterranean and Black sea: Major drivers for ecosystem changes during past and future decades? Progress in Oceanography, (2009), 80, 199-217

Πίνακας 2: Χαρακτηριστικά των υπο-λεκανών της Μεσογείου και της Μαύρης Θάλασσας

Basin name	Short name	Land area (10 ³ km ²)	Sea area (10 ³ km ²)	Land/sea ratio	Mean elevation* (m)	Mean slope* (degree)
Alboran	ALB	111	76	1.46	812	7.3
South-Western	SWE	129	270	0.48	638	3.7
North-Western	NWE	311	252	1.23	696	9.9
Tyrrhenian	TYR	112	242	0.46	443	3.1
Adriatic	ADR	235	131	1.80	782	12.1
Ionian	ION	68	184	0.37	422	6.0
Central	CEN	1135	606	1.87	381	1.0
Aegean	AEG	286	202	1.42	537	6.7
North-Levantine	NLE	131	111	1.18	866	10.5
South-Levantine	SLE	3010	436	6.91	751	2.8
Total Western	WMED	662	840	0.79	661	7.1
Total Eastern	EMED	4864	1669	2.91	653	3.3
Total Eastern**	EMED*	719	1669	0.43	666	9.1
Total Mediterranean	MED	5526	2508	2.20	654	3.8
Total Mediterranean*	MED*	1381	2508	0.55	664	8.1
Black Sea	BLS	2398	460	5.21	398	4.0

Πηγή: Ludwig W. et al., River discharges of water and nutrients to the Mediterranean and Black sea: Major drivers for ecosystem changes during past and future decades? Progress in Oceanography, (2009), 80, 199-217

1.4 Υδρολογικά και υδρογραφικά στοιχεία

Η Μεσόγειος θάλασσα δέχεται τα νερά πολλών ποταμών τα οποία αποδεικνύονται ουσιαστικά αποθέματα γλυκού νερού (Tanhua T. et al., 2013). Όμως οι μεγάλοι ποταμοί που αποδίδουν και τη μεγαλύτερη απορροή αποτελούν τη μειοψηφία μέσα στο γενικό σύνολο. Ο μεγαλύτερος σε μήκος ποταμός είναι ο Νείλος, με μήκος 4.132 χλμ. που εκβάλλει στα βόρεια παράλια της Αιγύπτου, στη θάλασσα του Λεβαντίνου. Καταλαμβάνει μια περιοχή 3.350 τετρ. χλμ (εξαιρουμένου του Άνω Νείλου) και έχει ρυθμό εκροής 89 κυβικών χλμ. /χρόνο στο ύψος του φράγματος του Ασουάν, αλλά αυτός μειώνεται σε 5 κυβικά χλμ. ανά χρόνο όσο αυτός πλησιάζει προς τη Μεσόγειο θάλασσα. Ο δεύτερος πιο σημαντικός είναι ο Ροδανός που πηγάζει απ' τις Ελβετικές Άλπεις, διαρρέει τη λίμνη της Γενεύης και καταλήγει στον κόλπο των Λεόντων στη Ν. Γαλλία. Άλλος ένας σημαντικός ποταμός είναι ο Πάδος και αυτός προερχόμενος από τις Άλπεις και την βόρεια πλευρά των Απεννίνων που εκβάλλει στην Αδριατική, δημιουργώντας μια εύφορη περιοχή οικονομικής και περιβαλλοντικής σημασίας για τους κατοίκους της Β. Ιταλίας. Ο τέταρτος σημαντικότερος ποταμός είναι ο Έβρος στην Ισπανία. Οι ποταμοί Ροδανός, Πάδος και Έβρος καταλαμβάνουν μικρότερες εκτάσεις απ' αυτή του Νείλου, 96.000, 84.000 και 69.000 τετραγωνικά χλμ αντίστοιχα (EEA/ UNEP, 1999).

Όσον αφορά τα θαλάσσια νερά, αυτά χαρακτηρίζονται από φαινόμενα υψηλής εξάτμισης ειδικά σε περιόδους που εμφανίζονται ψυχρές αέριες μάζες (EEA/UNEP, 1999). Δεν πρέπει να παραληφθεί ότι η Μεσόγειος έχει χαρακτηριστεί ως η πιο αλμυρή θάλασσα της Ευρώπης και μια απ' τις αλμυρότερες στον κόσμο (με μέση αλατότητα 38 ppt.)¹⁶ μιας και οι εξατμίσεις στη Μεσόγειο θάλασσα είναι περίπου τρεις φορές μεγαλύτερες από τις βροχοπτώσεις και εντονότερες απ' τις εκχύσεις ποταμών. Με άλλα λόγια, η εξάτμιση υπερσχύει της βροχόπτωσης, κάτι που προκαλεί αλλαγές στο τρόπο της κυκλοφορίας του νερού και στη βιοχημεία της θάλασσας (Tanhua T. et al., 2013). Το ανατολικό τμήμα της Μεσόγειου υφίσταται τη μεγαλύτερη εξάτμιση η οποία προκαλεί μείωση της στάθμης του νερού και την αύξηση της αλατότητας απ' τα δυτικά προς τα ανατολικά (Coll M. et al., 2010). Καταλαβαίνουμε λοιπόν ότι το απόθεμα φρέσκου νερού είναι περιορισμένο (limited freshwater input). Επίσης, η Μεσόγειος είναι μια θάλασσα με υψηλές θερμοκρασίες.

16 Tselepidis A., personal communication

Η ανατολική λεκάνη της Μεσογείου είναι πιο θερμή και πιο αλμυρή απ' τη δυτική (η θερμοκρασία νερού στην δυτική πλευρά είναι 12°C το χειμώνα και 23°C το καλοκαίρι με αλατότητα 36‰, ενώ η θερμοκρασία στην ανατολική πλευρά είναι 16°C και 26-29°C το καλοκαίρι με αλατότητα 39‰) (Tognini P., 2007). Αυτό ενισχύεται και απ' την ασήμαντη εισροή νερού στην ανατολική Μεσόγειο. Παρ' όλα αυτά, η κατάσταση εξισορροπείται από την είσοδο νερού απ' τον Ατλαντικό ωκεανό και την εναλλαγή επιφανειακού νερού απ' τη Μαύρη θάλασσα. Το νερό του Ατλαντικού είναι και το κυριότερο ρεύμα τροφοδοσίας νερού αφού μόνο το 1/3 απ' τα νερά των ποταμών διατηρείται λόγω της εξάτμισης που λαμβάνει περιοδικά χώρα και ειδικότερα το καλοκαίρι (Britannica, Enc. 2010). Το νερό που προέρχεται απ' τον Ατλαντικό και μπαίνει στη Μεσόγειο μέσω του στενού του Γιβραλτάρ είναι βαθύ, ψυχρό, χαμηλό σε αλατότητα και γίνεται θερμότερο και πιο αλμυρό καθώς κινείται προς τα ανατολικά. Στην ανατολική λεκάνη, αυτό το πυκνά πλέον αλμυρό νερό βυθίζεται σε ένα βάθος 100-200 μέτρων και κατευθύνεται πλέον αντίστροφα προς τον ωκεανό για να βγει σαν ένα βαθύ ρεύμα και πάλι στο Γιβραλτάρ (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 236).

Κατά τους περισσότερους μήνες του χρόνου υπάρχει μια καλή κάθετη ανάμειξη του νερού μέχρι βάθους 200μ. και μερικές φορές μέχρι 600μ. (Φυτιάνος Κ., 1996).

Η κατάσταση που επικρατεί στη θαλάσσια επιφάνεια της Μεσογείου μας βοηθά να καταλάβουμε ότι η μετακίνηση του νερού απ' τον Ατλαντικό προς τη δυτική Μεσογειακή λεκάνη γίνεται επιφανειακά δημιουργώντας πολλές δίνες στα σημεία από τα οποία περνά. Αντίθετα, η μεταφορά απ' τα δυτικά προς τα ανατολικά μέσω ενδιάμεσων και βαθύτερων ρευμάτων. Οι ροές από τη Μεσόγειο προς τη Μαύρη θάλασσα και το αντίστροφο είναι μικρότερες συγκριτικά με αυτές του βασικού ρεύματος Μεσογείου-Ατλαντικού αλλά εξίσου σημαντικές λόγω της χαμηλής αλατότητας του νερού στη Μαύρη θάλασσα (Tanhua T. et al., 2013).

Γενικά όμως, η ροή του νερού στη Μεσόγειο είναι πολύ αργή καθώς ένα μόριο νερού χρειάζεται 80-90 χρόνια για να κάνει το κύκλο του (Τσελεπίδης Α., 2015).

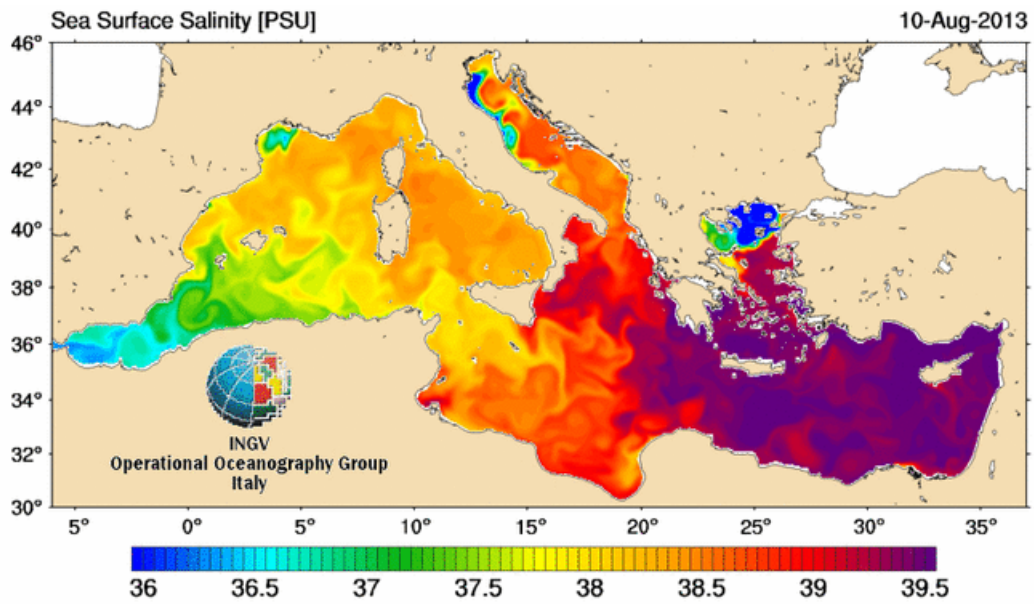
Στον παρακάτω πίνακα επιβεβαιώνεται ότι η συμβολή νερού απ' τον Ατλαντικό και τη Μαύρη θάλασσα είναι κατά πολύ μεγαλύτερη απ' αυτή των ποταμών.

Πίνακας 3: Συμβολή νερού από κύριες πηγές (σε km³/χρόνο)

Εισροή – εκροή νερού απ' τον Ατλαντικό ωκεανό	1700
Εισροή – εκροή νερού απ' τη Μαύρη θάλασσα	164
Ποταμοί	
Ροδανός (Rhone)	54
Πάδος (Po)	46
Έβρος (Ebro) Ισπανίας	17
Νερέτβα (Neretva)	12
Δρίνος (Drni)	11
Έβρος (Evros) Βαλκανίων	10
Σάρος (Seyhan)	8
Τίβερης (Tiber)	7
Αδίγης (Adige)	7
Άλλα ήσσονος σημασίας ποτάμια (συμπεριλαμβανομένου του Νείλου)	50

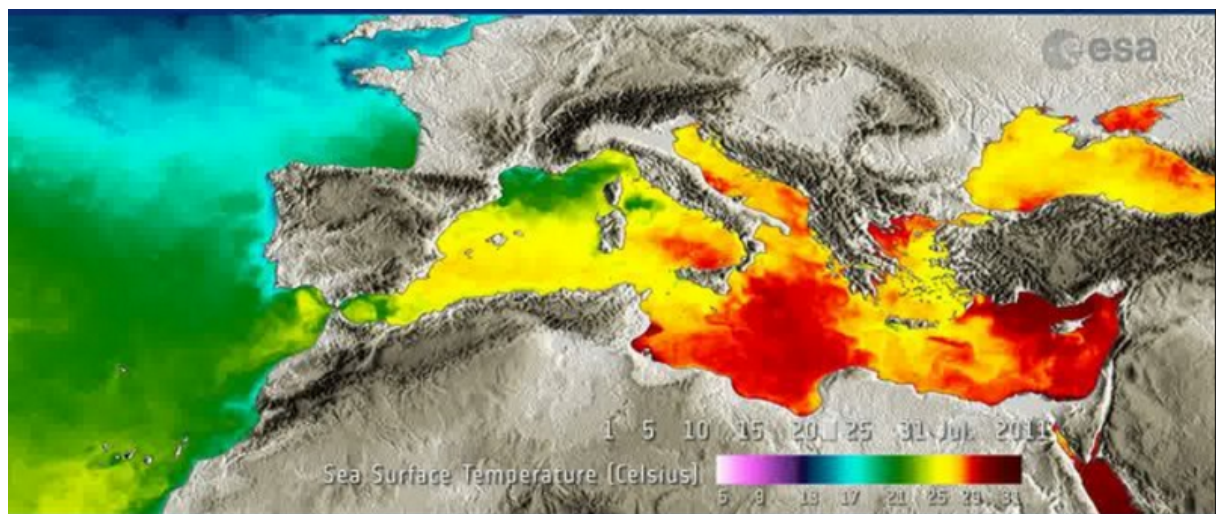
Πηγή: Bethoux, 1980/ Hopkins, 1985

Εικόνα 3: Ποσοστό αλατότητας στη θαλάσσια επιφάνεια της Μεσογείου (επί ‰)



Πηγή: Operational Oceanography Group, 2013

Εικόνα 4: Θερμοκρασία της επιφάνειας της θάλασσας της Μεσογείου κατά τους καλοκαιρινούς μήνες (Ιούλιος 2011)



Πηγή: ESA, 2011

Ένα ακόμη χαρακτηριστικό της Μεσογείου είναι η ύπαρξη υποθαλάσσιων καρστικών πηγών. Πρόκειται για πηγές οι οποίες απελευθερώνουν νερό που βρίσκεται κάτω απ' την επιφάνεια της γης σε υπόγεια ρεύματα, στην επιφάνεια της θάλασσας. Το νερό αυτό συνήθως είναι γλυκό και ιαματικό (LaMoreaux E. P., 2001).

Συνήθως δεν παρατηρούνται μεταβολές στα επίπεδα στάθμης του θαλασσινού νερού. Αυτό οφείλεται τόσο στις αλλαγές που γίνονται στην ατμοσφαιρική πίεση όσο και το μέσο παλιρροϊκό εύρος. Το εύρος φαινομένων παλίρροιας είναι μικρό χαρακτηρίζοντας τη Μεσόγειο ως μια μικροπαλιρροϊκή θάλασσα (microtidal sea) με τυπικό παλιρροϊκό εύρος μικρότερο των 50cm¹⁷. Επίσης, η ύπαρξη στενών υφαλοκρηπίδων στη Μεσόγειο εμποδίζει την εξάπλωση της παλίρροιας στις ακτές σε τέτοιο βαθμό ώστε μεγάλα φαινόμενα παλίρροιας να παρατηρούνται μόνο στην περιοχή της βόρειας Αδριατικής θάλασσας και όταν σχετίζονται με ιδιαίτερες κλιματολογικές συνθήκες (λ.χ. το φαινόμενο acqua alta στη Βενετία) και σε μικρότερο βαθμό στη Τυνησία (EEA/UNEP 1999).

17 EEA, (2006), Priority issues in the Mediterranean Environment, No4/2006

1.5 Κλίμα

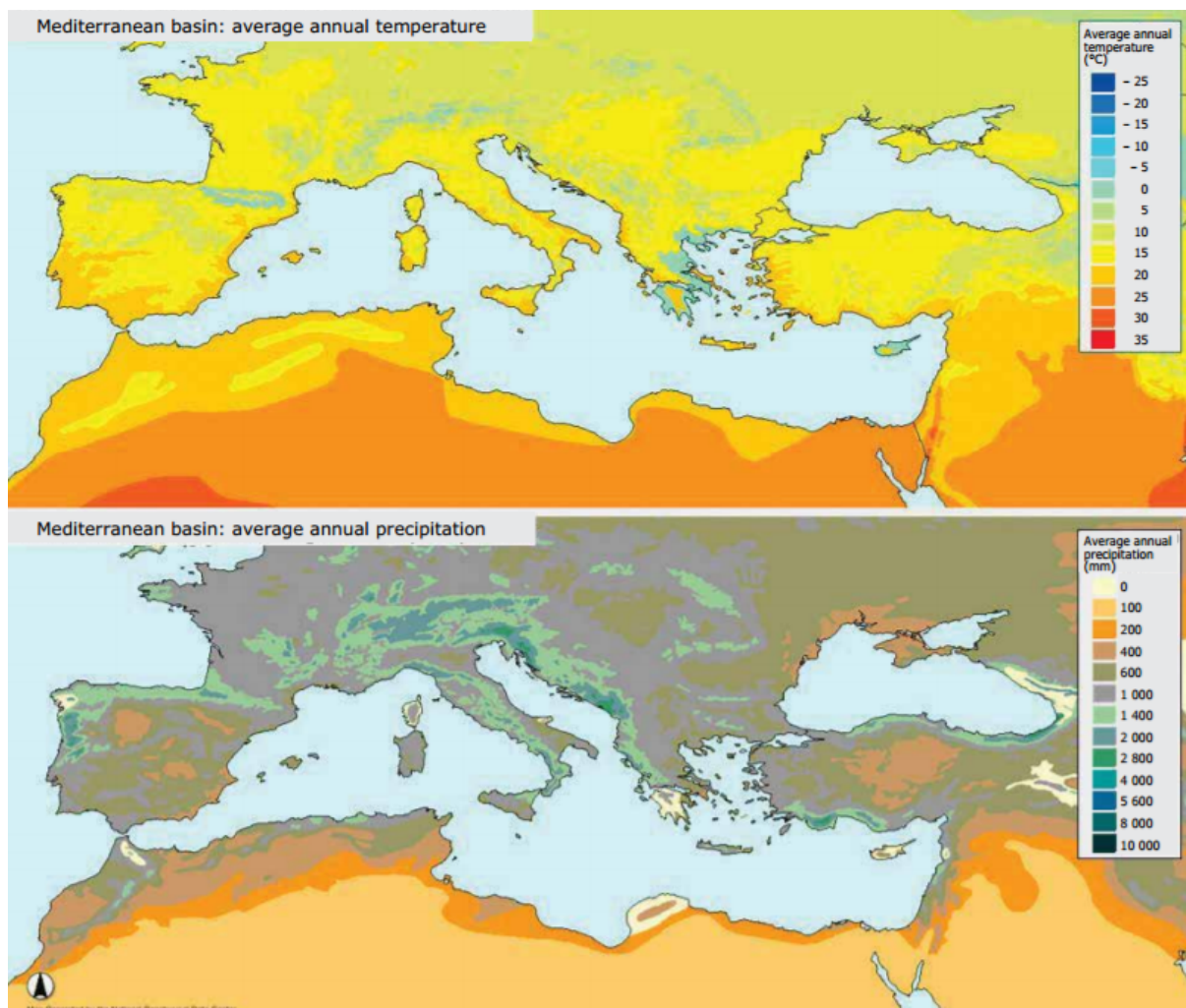
Το κλίμα της Μεσογείου χαρακτηρίζεται από ζεστά, ξηρά καλοκαίρια και ήπιους, υγρούς χειμώνες με ανέμους που φυσούν στις παράκτιες ζώνες. Γενικά όμως, οι θερμοκρασίες στις περιοχές της Μεσογείου δεν παρουσιάζουν ιδιαίτερες διακυμάνσεις μεταξύ τους. Οι υψηλότερες θερμοκρασίες παρατηρούνται στα παράλια της Αφρικής όπως και στις ζώνες της νότιας Ισπανίας, της Ιταλίας και στα νησιά του Αιγαίου ενώ οι χαμηλότερες στα παράλια της βόρειου Αδριατικής, τον κόλπο των Λεόντων και τα στενά του Βοσπόρου (εικόνα 5). Το Μεσογειακό κλίμα ευνοεί την καλλιέργεια εσπεριδοειδών, ελιάς, σταφυλιού, λαχανικών και φελλού.

Οι ηπειρωτικές μάζες που πλαισιώνουν τη Μεσόγειο παίζουν ένα ρόλο καίριας σημασίας για την κάθετη κίνηση των αέριων μαζών και τη δημιουργία τοπικών και περιφερειακών ανέμων. Οι δυνατότεροι άνεμοι είναι ο μιστράλ και οι ετήσιοι άνεμοι. Όσον αφορά τον πρώτο, πρόκειται για ένα δυνατό, ξηρό και βορειοδυτικής κατεύθυνσης άνεμο που φυσάει απ' τα Πυρηναία προς τη δυτική ακτογραμμή της Μεσογείου κυρίως κατά τους χειμερινούς μήνες. Οι δεύτεροι, τα λεγόμενα μελτέμια κυριαρχούν στην δυτική Μεσόγειο και ειδικότερα στο Αιγαίο πέλαγος. Άλλοι σημαντικοί άνεμοι είναι ο μπόρα στην Αδριατική, ο βενταβάλ που φυσά στη θάλασσα του Αλμποράν, ο λεβάντες, ο γαρμπής και ο σιρόκος από την έρημο Σαχάρα και τη Μέση Ανατολή. Οι ανεμοθύελλες (gales) κυρίως εμφανίζονται το χειμώνα και παρατηρούνται ειδικότερα στο κόλπο των Λεόντων, το Αιγαίο και κοντά στη Σαρδηνία (EEA/UNEP, 1999).

Η μεγάλη αντίθεση στη συχνότητα βροχοπτώσεων μεταξύ χειμώνα και καλοκαιριού είναι το μεγάλο χαρακτηριστικό του Μεσογειακού κλίματος (Ludwig et al., 2009). Κατά την χειμερινή περίοδο, οι βροχές που λαμβάνουν χώρα αποτελούν περισσότερο απ' το 90% της συνολικής ετήσιας βροχόπτωσης (EEA/UNEP 1999). Η αντίθεση αυτή μεγαλώνει απ' τα βόρεια προς τα νότια και απ' τα δυτικά προς τα ανατολικά (Ludwig et al., 2003). Οι βροχοπτώσεις είναι λιγότερες στις νότιες περιοχές ενώ είναι συχνότερες στο βόρειο κομμάτι και στις ορεινές περιοχές. Όσον αφορά τις χιονοπτώσεις στην επιφάνεια της θάλασσας, αυτές είναι σπάνιες. Οι περιοχές που επηρεάζονται περισσότερο είναι η βορειοανατολική Αδριατική και το βόρειο τμήμα του Αιγαίου πελάγους με περίπου έξι μέρες χιονόπτωσης κάθε χρόνο όπως και ο κόλπος των λεόντων και η Ιταλική και Γαλλική Ριβιέρα με κατά μέσο

όρο 2-3 μέρες χιονόπτωσης το χρόνο. Οι καταιγίδες είναι συχνότερες στη Βόρεια Ιταλία και τη Βαλκανική χερσόνησο τους καλοκαιρινούς μήνες και στη δυτική και κεντρική Μεσόγειο κατά τους φθινοπωρινούς (EEA/UNEP, 1999).

Εικόνα 5: Διακυμάνσεις στη μέση ετήσια θερμοκρασία και την βροχόπτωση μεταξύ των χωρών της Μεσογείου



Πηγή: EEA – UNEP/MAP, 2014

1.6 Ηφαιστειογενής και σεισμική δραστηριότητα

Τα ηφαίστεια της Μεσογείου βρίσκονται στο κεντρικό και δυτικό τμήμα της. Κάποια είναι υποθαλάσσια και βρίσκονται στην περιοχή της Τυρρηνικής θάλασσας ενώ τα ενεργά βρίσκονται στην Ιταλία (στα νησιά του Αιόλου και στην Ιταλική χερσόνησο η Αίτνα και ο Βεζούβιος) και στην Ελλάδα (ηφαίστειο Σαντορίνης και Νισύρου).

Το ηφαίστειο της Αίτνας αποτελεί ένα απ' τα παλιότερα δραστήρια ηφαίστεια αφού οι εκρήξεις του πιθανολογείται ότι ξεκίνησαν πριν 700.000 χρόνια όπως και το ηφαίστειο του Βεζούβιου. Σήμερα, η δράση του Βεζούβιου γνωστοποιείται απ' τις αναθυμιάσεις που εμφανίζονται στη περιοχή. Και τα δύο ηφαίστεια είναι ευρέως γνωστά, όπως και το ηφαίστειο Στρόμπολι στα νησιά του Αιόλου, αλλά παραμένουν μια φυσική απειλή για τους γύρω χώρους και τις κατοικημένες περιοχές. Αυτό ενισχύεται και από ιστορικά γεγονότα σαν την καταστροφή της Πομπηίας και τις γειτονικές πόλεις απ' την έκρηξη του Βεζούβιου το 79 μ.Χ., δείχνοντας ότι και στο μέλλον μπορεί να σημειωθούν ανάλογα γεγονότα (EEA, 2006, p.44).

Στο Ελληνικό ηφαιστειακό τόξο του Αιγαίου βρίσκονται τα ηφαίστεια της Σαντορίνης και της Νισύρου. Το ηφαίστειο της Σαντορίνης είναι γνωστό διεθνώς λόγω των μεγάλων εκτάσεων που είχαν οι συνέπειες της έκρηξης του τον 17 αιώνα π.Χ. Κάποιοι συνδέουν την έκρηξη της Θήρας με την δημιουργία ενός μεγάλου τσουνάμι που ήταν υπεύθυνο για τη καταστροφή του Μινωικού πολιτισμού. Το ηφαίστειο της Σαντορίνης παραμένει ενεργό από τότε και με το καιρό έχουν σχηματισθεί νέα νησιά μέσα στη καλντέρα προερχόμενα απ' την λάβα μέσα στη θάλασσα (EEA/UNEP,1999). Αντίθετα, στη Νίσυρο δεν έχει σημειωθεί κάποια ηφαιστειογενής έκρηξη. Το γεγονός όμως ότι υπάρχουν συχνές αναθυμιάσεις και αν λάβουμε υπόψιν το τέλειο σχήμα του κρατήρα του, μας δίνεται η απόδειξη ότι το ηφαίστειο της Νισύρου παραμένει ενεργό (EEA, 2006, p.45).

Υποθαλάσσιες γεωλογικές αναταράξεις, ριζείς και σεισμοί είναι υπεύθυνοι για τη δημιουργία παλιρροϊκών κυμάτων (τσουνάμι) που είναι σχεδόν πάντα καταστροφικά. Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι ο σεισμός της Μεσσήνης το 1908 και το τσουνάμι που σκότωσε παραπάνω από 123.000 ανθρώπους (Pino A.N. et al., 2009). Στον παρακάτω πίνακα (πίνακας 4) μπορούμε να δούμε μεγάλους σεισμούς που συνέβησαν κατά τη περίοδο 1995-2004, μεταξύ

των οποίων κάποιοι δημιούργησαν τσουνάμι όπως ο σεισμός στην Αλγερία, στην Τουρκία και στην Ελλάδα το 1995.

Η σεισμική δραστηριότητα της Μεσογείου ξεκίνησε με τη σύγκρουση των Ευρωπαϊκών και Αφρικανικών πλακών πριν 70 εκατ. χρόνια. Σήμερα, οι πλάκες εξακολουθούν να συγκρούονται αλλά οι κινήσεις τους είναι μικρότερες. Όλος ο χώρος χαρακτηρίζεται απ' την ύπαρξη μικροπλακών, οι οποίες συγκρούονται μεταξύ τους. Τέτοιες τεκτονικές δραστηριότητες είναι ακόμη ενεργές στην ανατολική Μεσόγειο αλλά έχουν σταματήσει στη δυτική πλευρά. Ειδικότερα, στην Βαλκανική χερσόνησο, έντονη σεισμική δραστηριότητα έχει παρατηρηθεί στην Δυτική Ελλάδα (Ηπειρος, νησιά Ιονίου και δυτική Πελοπόννησος). Η ζώνη αυτή είναι η πιο επικίνδυνη όλης της Μεσογείου. Τα τελευταία χρόνια έχουν συμβεί πολλοί σεισμοί σε διάφορα μέρη της Ελλάδος με καταστροφικές συνέπειες για τις πόλεις και τους κατοίκους της. Επίσης σεισμοί έχουν καταγραφεί στη Τουρκία και στην ανατολική πλευρά της χερσονήσου του Σινά, ενώ λίγοι στην λοιπή Αφρική. Απ' την άλλη πλευρά, στην

Πίνακας 4: Διάφοροι καταστροφικοί σεισμοί κατά τη δεκαετία 1995-2004

Ημερομηνία	Περιοχή	Μέγεθος	Θάνατοι	Επιπτώσεις
14.08.2003	Λευκάδα, Ελλάδα	6,3	0	Μείωση της τουριστικής κίνησης το ίδιο καλοκαίρι
21.05.2003	Bourmedes, Αλγερία	6,8	2200	Τσουνάμι 3m.: χιλιάδες σπίτια καταστράφηκαν εντελώς ή μερικώς
31.10.2002	Foggia, Ν. Ιταλία	5,9	29	70% των σπιτιών στην περιοχή του Campobasso υπέστησαν ζημιές
09.09.1999	Αθήνα, Ελλάδα	5,9	135	Μερικές χιλιάδες σπίτια κατεδαφίστηκαν ή υπέστησαν ζημιές
17.08.1999	Izmit, ΒΔ Τουρκία	7,4	18000	15400 σπίτια στην παραλιακή ζώνη καταστράφηκαν από τσουνάμι
15.06.1995	Αίγιο, Ελλάδα	6,5	31	Κατάρρευση πολλών σπιτιών και ξενοδοχείων, επίπτωση στην τουριστική κίνηση, κατάρρευση παρ. ζώνης, τσουνάμι 3m.

Πηγή: EEA, (2006), Priority issues in the Mediterranean Environment, No 4/2006, p.45

Ιβηρική χερσόνησο, σεισμική δραστηριότητα συναντάται στην περιοχή των Πυρηναίων, των Βαλεαρίδων νήσων και της Ανδαλουσίας. Στη Ν. Γαλλία δεν σημειώνονται συχνά σεισμοί, αλλά είναι δυνατοί όταν αυτοί συμβούν. Αντίθετα, η περιοχή της Ιταλίας είναι η δεύτερη μεγαλύτερη περιοχή σε συχνότητα και μέγεθος σεισμών. Πολλοί σεισμοί έχουν καταγραφεί στη περιοχή των Απεννίνων που έχουν αντίκτυπο στις Τυρρηνικές ακτές και τη Σικελία όπως επίσης και μικρότερου μεγέθους σεισμοί έχουν συμβεί στη Β. Ιταλία. (EEA/UNEP,1999)

1.7 Ωκεανογραφικά στοιχεία και βιοποικιλότητα

Ένα απ' τα βασικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου είναι ότι είναι φτωχή σε θρεπτικά συστατικά, τα οποία μειώνονται σταδιακά όσο κινούμαστε απ' τα δυτικά προς τα ανατολικά (Coffey C., 2001). Η παραγωγικότητα είναι εξίσου χαμηλή. Πρόκειται για μια oligοτροφική θάλασσα σε τέτοιο βαθμό που πιστεύεται ότι θα ήταν αδύνατη η υποστήριξη μιας μεγάλης βιομάζας (McGill, 1961). Πρόσφατες έρευνες επιβεβαιώνουν την γενική μείωση των πηγών των θρεπτικών συστατικών σε σύγκριση με άλλα μέρη των θαλάσσιων ωκεανών στον πλανήτη (Souvermezoglou, 1989, Salihoglou et al.,1990, Krom et al, 1991a/b). Υπάρχει περιορισμένη είσοδος θρεπτικών συστατικών στα επιφανειακά νερά της Μεσογείου, απ' τα χαμηλά στρώματα αλλά και από τις εξωτερικές πηγές (είσοδος νερού απ' τον Ατλαντικό, απορροές από ποταμούς, ατμοσφαιρικές πιέσεις) αλλά ο κύριος λόγος σχετίζεται περισσότερο με την υδρολογία της Μεσογείου και τη κυκλοφορία του νερού σε μια λεκάνη συγκέντρωσης (concentration basin) όπως είναι η ίδια (Souvermezoglou, 1988).

Η κύρια πηγή εισόδου θρεπτικών συστατικών είναι μέσω των επιφανειακών υδάτων που έρχονται απ' τον Ατλαντικό ωκεανό στην Μεσόγειο απ' το στενό του Γιβραλτάρ τα οποία όμως έχουν ήδη χάσει πολύτιμα θρεπτικά συστατικά απ' την ανάπτυξη φυτοπλαγκτού. Τα νερά έχουν κατεύθυνση προς τα ανατολικά προσπερνώντας το στενό της Σικελίας και ρέοντας κατά μήκος των Αφρικανικών ακτών. Όσο κινούνται χάνουν όλο και περισσότερα θρεπτικά συστατικά καταλήγοντας στις Αιγυπτιακές ακτές σχεδόν χωρίς καθόλου απ' αυτά. Αυτό ενισχύεται και απ' τη μειωμένη ροή του Νείλου λόγω της κατασκευής του φράγματος το 1960 κάνοντας την λεκάνη του Λεβαντίνου (ανατολική πλευρά της Μεσογείου) μια απ' τις πιο oligοτροφικές περιοχές στον κόσμο (EEA-UNEP/MAP, 2014). Υπάρχουν και άλλες πηγές θρεπτικών συστατικών στη Μεσόγειο οι οποίες όμως είναι μικρότερες και πιο

συγκεντρωμένες: πρώτη, η περιοχή του Βορείου Αιγαίου που δέχεται επιφανειακά νερά απ' την Μαύρη θάλασσα και δεύτερη η περιοχή του Πάδου που τροφοδοτεί τη Β. Αδριατική μια απ' τις πιο παραγωγικές περιοχές της Μεσογείου. Τα πιο ευτροφικά νερά στην δυτική πλευρά, είναι αυτά που βρίσκονται στις εκβολές του Ροδανού και του ισπανικού Έβρου. Τα θρεπτικά στοιχεία που προέρχονται απ' τα ποτάμια είναι σχετικά λίγα λόγω των μικρών ποτάμιων απορρίψεων αλλά υφίσταντο διακυμάνσεις ανάλογα με τις καιρικές συνθήκες. Για παράδειγμα, η σημασία των υψηλών θρεπτικών αποθεμάτων σε ποτάμια και ρέματα της Β. Αφρικής είναι μεγάλη αφού οι συγκεντρώσεις νιτρικών και οργανικού άνθρακα φτάνουν τιμές που θα επηρέαζαν βιολογικούς πληθυσμούς ιδιαίτερα μετά από έντονες νεροποντές που ακολουθούν ξηρές περιόδους (Nicolau et al., 2006).

Τα μοναδικά βιοχημικά χαρακτηριστικά της Μεσογείου καθορίζουν τη τροπή των φυσικοχημικών και βιολογικών κύκλων που επηρεάζουν όλες τις πτυχές των οικολογικών διεργασιών. Η παραγωγή και βιομάζα φυτοπλαγκτόν μειώνονται λόγω του ολιγοτροφικής φύσης της Μεσογειακής λεκάνης δίνοντας το αποτέλεσμα των διάφανων παράκτιων θαλάσσιων υδάτων. Σε τοπικό επίπεδο η παραγωγικότητα ελέγχεται από παράγοντες πέρα απ' τις περιορισμένες εισροές θρεπτικών ουσιών, όπως η διαστρωμάτωση της στήλης του νερού, η διαφάνεια και τα επιφανειακά ρεύματα. Ο ευτροφισμός είναι πολύ συχνός σε περιοχές προστατευόμενων υδάτων κατά μήκος των Μεσογειακών ακτών όπως τα λιμάνια πόλεων, των οποίων τα λύματα δεν υπόκεινται σε κατάλληλη ή ολική επεξεργασία και περιέχουν σημαντικά φορτία θρεπτικών ουσιών και αιωρούμενων σωματιδίων (EEA-UNEP/MAP, 2014). Για το φαινόμενο του ευτροφισμού θα μιλήσουμε αργότερα.

Αν και λοιπόν η Μεσόγειος είναι φτωχή σε θρεπτικά συστατικά, παρουσιάζει μια εξαιρετική βιοποικιλότητα. Αυτή, όχι μόνο βοηθά στην εξέλιξη της σταθερότητας του οικοσυστήματος αλλά είναι ουσιαστικά και ένας καθρέπτης υγείας του οικοσυστήματος. Πριν συνεχίσουμε όμως θα ήταν χρήσιμο να δώσουμε τον ορισμό της βιοποικιλότητας για να κατανοήσουμε καλύτερα τα παρακάτω.

Σύμφωνα με το συνέδριο για τη βιολογική ποικιλομορφία (Convention on Biological Diversity) η βιοποικιλότητα μπορεί να οριστεί ως: «η μεταβλητότητα μεταξύ έμβιων οργανισμών απ' όλες τις πηγές συμπεριλαμβανομένων, μεταξύ άλλων χερσαίων, θαλάσσιων,

υδάτινων οικοσυστημάτων και των οικολογικών συμπλεγμάτων των οποίων είναι μέρη. Αυτό περιλαμβάνει την ποικιλομορφία στα είδη, μεταξύ αυτών και των οικοσυστημάτων».¹⁸

Η βιοποικιλότητα περικλείει την γενετική ποικιλομορφία, την ποικιλία των ειδών και την ετερογένεια μέσα στο οικοσύστημα. Υπάρχει μια αμφίδρομη σχέση μεταξύ αυτών των τριών στοιχείων: φυσικά μεταξύ είδους και γένους αλλά και μεταξύ ειδών και οικοσυστήματος, αφού τα είδη συχνά δημιουργούν τους βιότοπους και τα οικοσυστήματα (Heip C. and McDonough N., 2012).

Η Μεσόγειος είναι σχετικά φτωχή, όχι στη ποικιλία αλλά στη ποσότητα των παραγόμενων οργανισμών¹⁹. Οι παράκτιες ζώνες της χαρακτηρίζονται από έναν σχετικά υψηλό βαθμό αξίας βιολογικής ποικιλομορφίας. Φιλοξενεί ένα μεγάλο αριθμό ενδημικών ειδών (20-30%) αλλά έχει παρατηρηθεί ότι τα επίπεδα συχνότητας καταστροφής των βιοτόπων τους είναι επίσης υψηλά. Παγκοσμίως, η περιοχή της Μεσογείου αποτελεί ένα χώρο για το 10% των μεγαλύτερων γνωστών φυτών και το 7% των θαλάσσιων ειδών (UNEP/MAP – Plan Blue, 2008). Η πανίδα και η χλωρίδα της Μεσογείου είναι κατανομημένη διαφορετικά στις διάφορες υπολεκάνες και περιοχές: το 87% των έμβιων ειδών βρίσκονται στην δυτική Μεσόγειο, το 49% στην Αδριατική και το 43% στην ανατολική (συμπεριλαμβανομένου της θάλασσας του Λεβαντίνου και του Αιγαίου), πολλά απ' τα οποία είναι σε δυο ή τρεις λεκάνες (EEA-UNEP/MAP, 2014). Με δυο λόγια, η δυτική και κεντρική πλευρά είναι πιο πλούσια σε θαλάσσια είδη κάνοντας την ανατολική πλευρά ως την πιο φτωχή σε αυτά. Σχετικά με την χλωρίδα, οι ρυθμοί παραγωγικότητας είναι χαμηλοί λόγω των χαμηλών θρεπτικών συστατικών των υδάτων. Παρ' όλα αυτά, μπορούν να γίνουν ασυνήθιστα υψηλοί στα δέλτα των ποταμών και τις ακτές αναλογικά με την εποχή, με την ανάμιξη υδάτινων στρωμάτων και νερού από βαθύτερα στρώματα. Το κλίμα παίζει έναν αποφασιστικό ρόλο για στη διαμόρφωση του φυσικού περιβάλλοντος και στην ποικιλομορφία των τοπίων συμβάλλοντας και αυτό στη πλούσια βιοποικιλότητα της Μεσογείου. Υπολογίζεται ότι όχι λιγότερα από 10-12.000 θαλάσσια είδη ευημερούν στη Μεσόγειο, που εμπεριέχουν 8.500 είδη μακροσκοπικής πανίδας, πάνω από 1.300 είδη φυτών και 2.500 είδη από άλλες ταξινομικές ομάδες (EEA-UNEP/MAP 2014). Η πλούσια αυτή βιολογική ποικιλομορφία πιστεύεται ότι οφείλεται σε

18 Heip C. and McDonough N., (2012), Marine Biodiversity: A Science Roadmap to Europe, Marine Board Future Science Brief 1, European Marine Board

19 Jeftic L. et al., (1990), State of the Marine Environment in the Mediterranean Region, UNEP/ MAP

συγκεκριμένες γεωμορφολογικές και υδρογραφικές ιδιότητες της Μεσογειακής λεκάνης, τη γεωγραφική της ιστορία και τη θέση της μεταξύ εύκρατων και τροπικών βιομαζών (UNEP/MAP – Plan Blue, 2009).

Γενικά, η θαλάσσια ζωή της Μεσογείου χαρακτηρίζεται από χαμηλή βιομάζα και μεγάλη ποικιλία (EEA/UNEP 1999). Το φυτοφάγο ζωοπλαγκτόν περιλαμβάνει κωπήποδα, σάλπιες και σπονδυλωτά (appendicularie), ενώ το σαρκοφάγο οργανισμούς όπως μέδουσες, σιφονοφόρα, χαιτόγναθα, καρκινοειδή και πολύ μικρά ψάρια της οικογένειας των μυκτοφιδών (Bellan – Santini et al. 1994). Έχουν καταγραφεί 540 είδη ψαριών με γνωστότερα τα είδη του ξιφία και του τόνου ενώ υπάρχει επίσης σημαντικός αριθμός απειλούμενων ειδών όπως η Μεσογειακή φώκια μοναχός (*Monachus monachus*), η φάλαινα φυσητήρας (*Physeter macrocephalus*), ρινοδέλφια (*Tursiops truncatus*), θαλάσσιες χελώνες (*Caretta caretta* and *Chelonia mydas*) και θαλασσοπούλια²⁰.

Το πιο γνωστό μέρος συνάθροισης των έμβιων οργανισμών και σχηματισμού κοινοτήτων αντιπροσωπεύεται απ' το φυτό *Posidonia oceanica*. Σε βάθος μικρότερο των 50 μέτρων δημιουργούνται τα λιβάδια Ποσειδωνίας τα οποία είναι ένα ζωτικό σημείο για τους οργανισμούς αφού παρέχουν ένα σημείο για να ξεκουραστούν, να αναπαραχθούν, να προστατευτούν από εχθρούς και αποτελούν πηγή τροφής για αυτούς. Δεν πρέπει να παραληφθεί ότι τα λιβάδια έχουν σημαντικό ρόλο στη διατήρηση της ποιότητας του νερού αφού παράγουν οξυγόνο, και στη διατήρηση της ισορροπίας του συνολικού οικοσυστήματος, μειώνοντας τη πίεση των ρευμάτων που τα διαπερνούν. Επιπλέον, η διατήρηση διαφόρων ειδών αλιείας (ψαριών και γαρίδων) βασίζεται στην ύπαρξη των λιβαδιών αυτών. Οι υγροβιότοποι (wetlands) και τα λιβάδια Ποσειδωνίας είναι υπεύθυνα για περισσότερο του 80% της ετήσιας ποσότητας αλιευμάτων στη Μεσόγειο. Παρ' όλα αυτά, απειλούνται απ' τις πιέσεις που ασκεί ο άνθρωπος στις ακτές και εξαιτίας αυτού, σήμερα 40 είδη έχουν χαρακτηριστεί ως απειλούμενα (38 φύκη και 2 σπερματοφύτα).²¹

Άλλα σπουδαία σημεία βιοποικιλότητας είναι λιβάδια από φύκη (*Lithophyllum lichenooides*), θαλάσσιες σπηλιές (στις οποίες βρίσκονται σπάνια και ενδημικά είδη όπως το κόκκινο

20 Coffey Clare, (2001), Mediterranean issues: Towards Effective Fisheries Management, Insitute for European Environmental Policy

21 http://web.unep.org/regionalseas/programmes/unpro/mediterranean/instruments/r_profile_med.pdf

κοράλλι και σφουγγάρια) και κοραλλιογενείς κοινότητες στο βυθό της θάλασσας (EEA/UNEP, 1999).



Κόκκινο κοράλλι (*Corallium rubrum*) και λιβάδι Ποσειδωνίας (*Posidonia Oceanica*)

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 2ο : ΑΝΘΡΩΠΟΓΕΝΕΙΣ ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝ

Στο κεφάλαιο αυτό θα εξετάσουμε τα κύρια ζητήματα που απασχολούν το περιβάλλον του Μεσογειακού χώρου. Οι πιέσεις που ασκεί ο άνθρωπος είναι επαναλαμβανόμενες και αυτό οφείλεται στο γεγονός ότι αυτές σχετίζονται με τις καθημερινές δραστηριότητες των Ευρωπαίων που είναι αναγκαίες για τη διαβίωση τους. Για την διευκόλυνση μας, θα κριθεί δόκιμο να τα χωρίσουμε σε δυο κατηγορίες:

- * Τομείς δραστηριοτήτων και ζητήματα
- * Ειδικά περιβαλλοντικά θέματα

Έχουν σημαντικές και πολυδιάστατες συνέπειες που προκαλούν συχνά μορφές θαλάσσιας ρύπανσης και χρήζουν συντονισμένης αντιμετώπισης για την προστασία του περιβάλλοντος. Σε αυτό το σημείο θα ήταν καλό να δώσουμε τον ορισμό της θαλάσσιας ρύπανσης.

Η Ομάδα Ειδικών στο Ζήτημα της Προστασίας του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος²² ορίζει τη θαλάσσια ρύπανση ως «κάθε άμεση ή έμμεση ανθρωπογενούς προέλευσης εισαγωγή ουσιών ή ενέργειας στο θαλάσσιο χώρο (συμπεριλαμβανομένων των εκβολών των ποταμών) η οποία έχει μια βλαβερή επίδραση στους ζώντες οργανισμούς ή είναι επικίνδυνη για την ανθρώπινη υγεία ή εμποδίζει τη χρήση της θάλασσας (συμπεριλαμβανομένης της αλιείας) ή αλλοιώνει την ποιότητα του θαλασσινού νερού ή υποβαθμίζει τις δυνατότητες χρησιμοποίησής του για ψυχαγωγικούς σκοπούς». Σύμφωνα με το νόμο 743 του Ελληνικού κράτους περί προστασίας του θαλάσσιου περιβάλλοντος, ως θαλάσσια ρύπανση ορίζεται «η παρουσία στη θάλασσα κάθε ουσίας, η οποία αλλοιώνει τη φυσική κατάσταση του θαλάσσιου ύδατος ή το καθιστά επιβλαβές για την υγεία του ανθρώπου ή τη πανίδα» (Τσελέντης Β., 2008).

Οι κυριότερες πηγές ρύπανσης των θαλασσών είναι οι εξής:

- ➔ Θαλάσσιες μεταφορές
- ➔ Χερσαίες πηγές
- ➔ Ατμόσφαιρα

22 Group of Experts on the Aspect of Marine Environmental Protection - GESAMP

- ➔ Απορρίψεις
- ➔ Εξόρυξη και εκμετάλλευση βυθών

Σχεδόν το 80% της θαλάσσιας ρύπανσης οφείλεται σε χερσαίες δραστηριότητες (ένα μεγάλο ποσοστό φτάνει στη θάλασσα μέσω ποταμών, κατόπιν άμεσης διάθεσης (dumping) και μέσω της παράκτιας ζώνης, ενώ ένα μικρότερο προέρχεται από δραστηριότητες που επηρεάζουν την ατμόσφαιρα και μέσω της κατακρήμνισης καταλήγουν στη θάλασσα). Το υπόλοιπο 20% περίπου οφείλεται σε ναυτιλιακές δραστηριότητες (Τσελέντης Β., 2008).

2.1 Τομείς δραστηριοτήτων και ζητήματα

2.1.1 Πληθυσμός και Αστικοποίηση

Δεν υπάρχει αμφιβολία ότι ένας χώρος με μεγάλη ιστορία όπως η Μεσόγειος έχει γίνει επανειλημμένα χώρος για την συγκέντρωση μεγάλων πληθυσμών. Σπουδαίοι πολιτισμοί, ισχυρές αυτοκρατορίες άνησαν, άκμασαν και στην δύση τους δημιουργήθηκαν ενώσεις και κράτη. Η μεγάλη συγκέντρωση του πληθυσμού οφείλεται σε διάφορους παράγοντες, όπως το κλίμα, η στρατηγική θέση, το εμπόριο, οι δρόμοι ναυσιπλοΐας κ.ά.

Η συγκέντρωση των πληθυσμών (μόνιμων ή περαστικών) και οι ανθρωπογενείς δραστηριότητες γύρω απ' τη Μεσόγειο μπορούν να εξελιχθούν σε υπολογίσιμες απειλές για τα παράκτια οικοσυστήματα και τους πόρους τους στη βάση τεσσάρων κατηγοριών:²³

- Στη δομή και λειτουργία των φυσικών οικοσυστημάτων ως αποτέλεσμα της κατασκευής και λειτουργίας των εγκαταστάσεων για ανθρωπογενείς δραστηριότητες, την σχετιζόμενη αστικοποίηση και τις δραστηριότητες ανάπτυξης.
- Στην ποιότητα και ποσότητα των φυσικών πόρων (δάση, έδαφος, νερό, αλιεία, παραλίες κ.ά.) ως αποτέλεσμα της αυξανόμενης συγκέντρωσης πληθυσμού, της ζήτησης για την εκμετάλλευσή τους και της επικείμενης εναπόθεσης απορριμάτων.
- Στις παράκτιες ζώνες, ως συνέπεια της ανάπτυξης διαφόρων ανθρωπογενών

23 EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, No5

δραστηριοτήτων, της ύπαρξης ανάλογων εγκαταστάσεων όπως και του συναγωνισμού μονάδων.

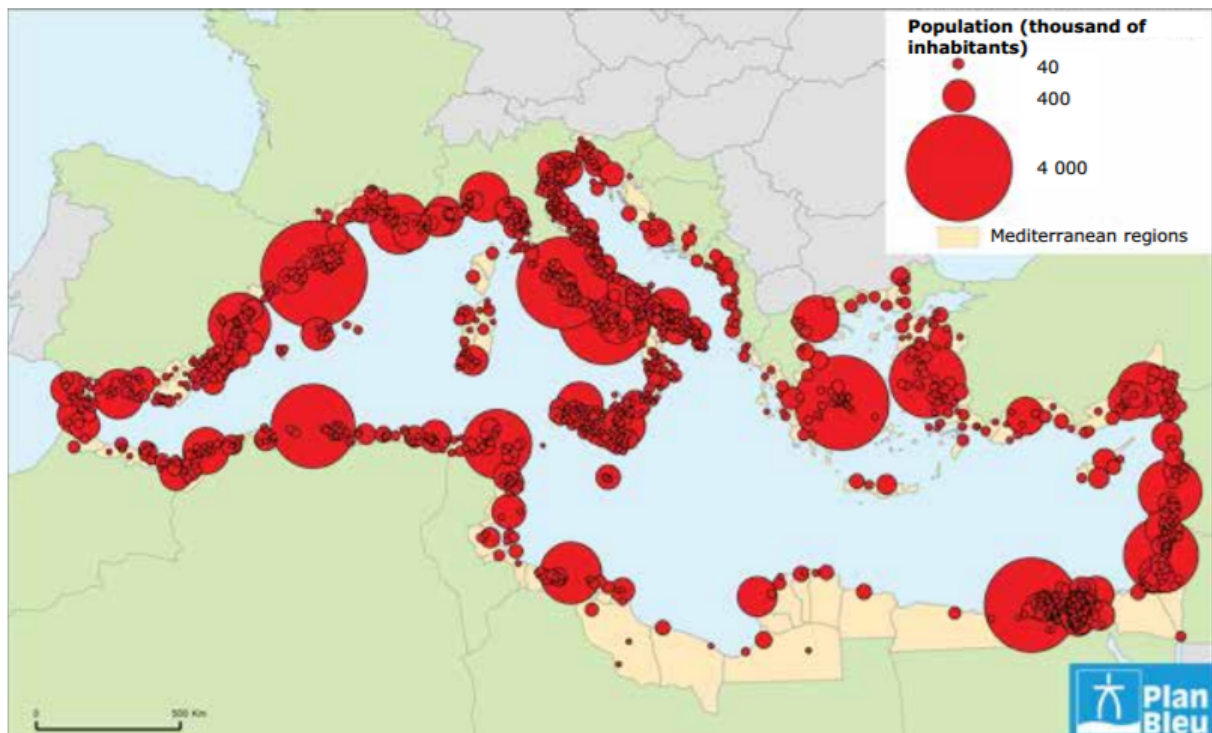
- Στο φυσικό και αστικό τοπίο ως αποτέλεσμα των αλλαγών των δραστηριοτήτων, του μεγέθους και της κλίμακας των σχετιζόμενων εγκαταστάσεων και ανάπτυξης.

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία, ο πληθυσμός των παράκτιων κρατών της Μεσογείου παρουσιάζει μια σταθερή αύξηση τα τελευταία 50 χρόνια. Ήταν περίπου 250 εκατομμύρια το 1960, 380 εκατομμύρια τριάντα χρόνια μετά, και έφθασε τα 450 εκατομμύρια στα τέλη της δεκαετίας του '90. Εκτιμάται, ότι θα αγγίξει τα 520-570 εκατομμύρια μέχρι το έτος 2025. Επιπλέον, οι ερευνητές πιστεύουν ότι ο πληθυσμός θα φτάσει τα 600 εκατομμύρια το 2050 χωρίς να αποκλείεται το γεγονός οι κάτοικοι να αριθμούν μέχρι και τα 700 εκατομμύρια στο τέλος του 21ου αιώνα (EEA/UNEP 1999).

Η κατανομή του πληθυσμού μεταξύ των βόρειων και νότιων Μεσογειακών κρατών ποικίλλει. Τα βόρεια κράτη αντιπροσώπευαν τα 2/3 του συνολικού πληθυσμού της περιοχής το 1950, ενώ σήμερα είναι το 50% και ενδέχεται να είναι το 1/3 το 2025 και το 1/4 το 2050 (EEA/UNEP 1999).

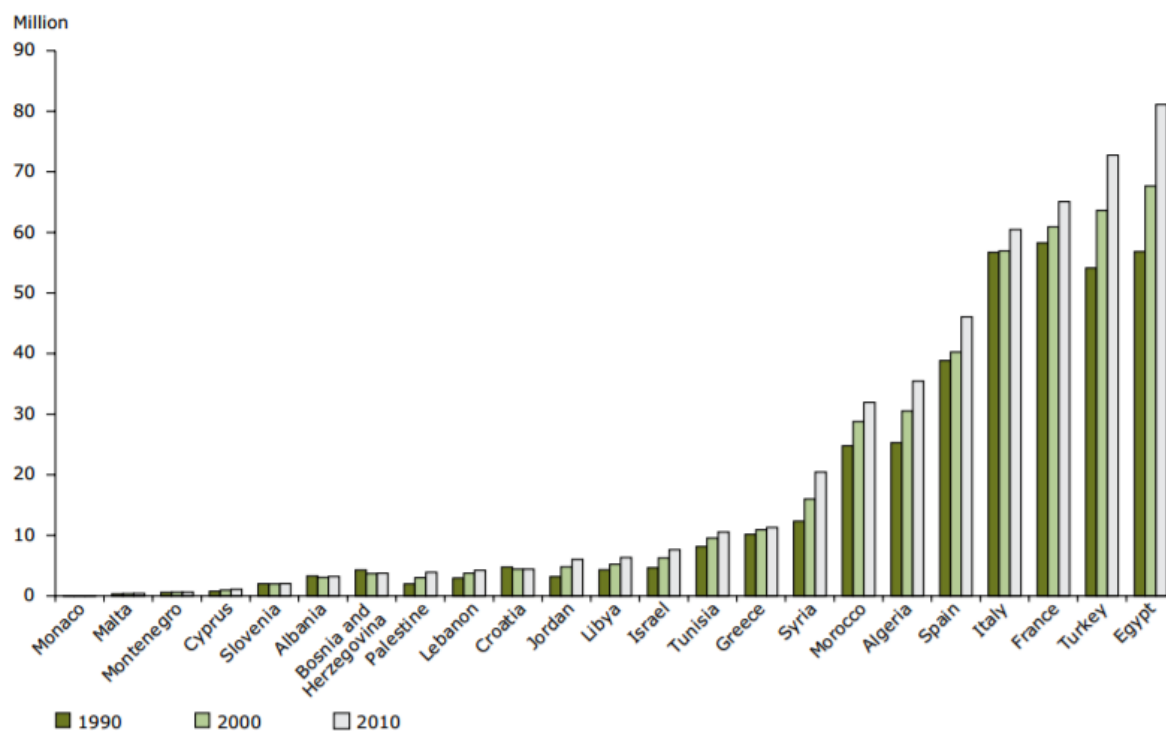
Όπως φαίνεται και παρακάτω (εικόνα 6) τα μεγάλα πληθυσμιακά κέντρα βρίσκονται στις παράκτιες ζώνες της Μεσογείου: στην Καταλονία της Ισπανίας, στην Ιταλία, στην Ελλάδα και στην Αίγυπτο. Στην εικόνα 7, διαπιστώνουμε ότι η ανοδική τάση ρυθμού πληθυσμιακής ανάπτυξης είναι εμφανής τις τρεις τελευταίες δεκαετίες ιδιαίτερα στις μεγαλύτερες, Ευρωπαϊκές και μη, Μεσογειακές χώρες.

Εικόνα 6: Πληθυσμός των παράκτιων πόλεων της Μεσογείου



Πηγή: UNEP/MAP- RAC- PlanBleu, 2013

Εικόνα 7: Συνολική ανάπτυξη του πληθυσμού των χωρών της Μεσογείου τις δεκαετίες 1990, 2000 και 2010 (εκφραζόμενη σε εκατομμύρια κατοίκους)



Πηγή: ΟΗΕ και εθνικές πηγές, 2013

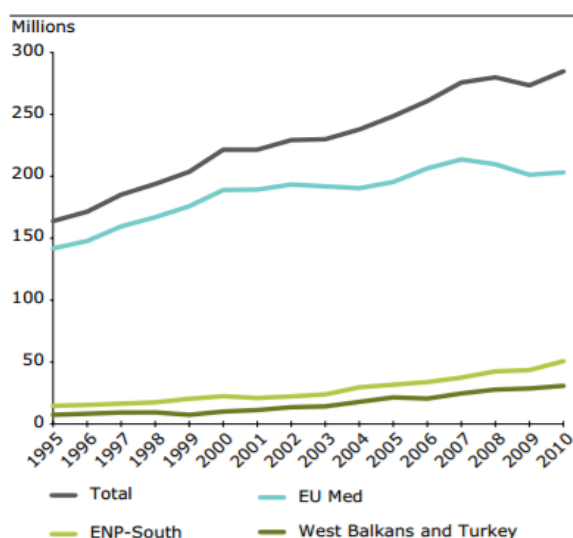
Η αστικοποίηση και η μετανάστευση των κατοίκων προς τις παραθαλάσσιες περιοχές, αδιαμφισβήτητα φέρνει ένα επιπρόσθετο βάρος, αυτό της περιβαλλοντικής και οικονομικής επιβάρυνσης. Χαρακτηριστικά παραδείγματα αποτελούν η καταστροφή βιοτόπων για την επέκταση των πόλεων, τα ανεξέλεγκτα έργα υποδομής και οι εξορύξεις. Άλλο ένα πρόβλημα είναι τα μετακινούμενα ιζήματα. Η απότομη εκχέρσωση είναι εύκολο να συντελέσει στη διάβρωση του εδάφους. Η διάβρωση της άμμου μπορεί να προκαλέσει εκτός απ' την απερίμωση και την μείωση της βιοποικιλότητας, τη ρύπανση των υπόγειων υδάτων (ΕΕΑ, 2006). Οι επιδράσεις της αυξημένης εισροής ιζημάτων στα παράκτια νερά είναι γενικά καταστροφικές και μακροπρόθεσμα προκαλούν αποπνικτικές συνθήκες του βενθικού θαλάσσιου περιβάλλοντος, αυξημένη θολερότητα και μειωμένη διείσδυση φωτός στην υδάτινη στήλη. Αυτό όχι μόνο δυσκολεύει την ζωή των έμβιων όντων αλλά και την αλιεία ως κλάδο. Η διατήρηση των φυσικών πόρων και η μείωση της ρύπανσης εξαρτώνται κατά πολύ στην τήρηση μέτρων προστασίας και στο σεβασμό του ανθρώπου προς αυτά, αλλά κατά κύριο λόγο προς τον ίδιο.

2.1.2 Τουρισμός

Τα όμορφα τοπία που εναλλάσσονται αρμονικά, η πολιτισμική κληρονομιά, η πλούσια βιοποικιλότητα, το ευχάριστο κλίμα και οι μεσογειακές γεύσεις είναι μερικοί απ' τους λόγους που η Μεσόγειος ελκύει ένα μεγάλο αριθμό τουριστών κάθε χρόνο. Ο τουρισμός, διεθνής και εσωτερικός, είναι ένας απ' τους πιο δραστήριους τομείς για τις χώρες της Μεσογείου και φαίνεται ότι δεν επηρεάζεται πολύ απ' την ανομοιογένεια της οικονομικής ανάπτυξης που υπάρχει μεταξύ τους.

Με μια ακτογραμμή 46.000 χλμ. η Μεσόγειος είναι σήμερα η μεγαλύτερη τουριστική περιοχή στο κόσμο. Το 2010, σημειώθηκαν 285.000.000 αφίξεις τουριστών, εκπροσωπώντας το 28% της παγκόσμιας τουριστικής κίνησης (EEA-UNEP/MAP, 2014). Από το 1995, η τουριστική κίνηση στη Μεσόγειο έχει αυξηθεί σχεδόν κατά 75% (εικόνα 8). Πιστεύεται ότι ο αριθμός των τουριστών στις χώρες της Μεσογείου θα αυξηθεί από 260 εκατ. το 1990 σε 440-655 εκατ. το 2025. Επίσης, όσον αφορά τον αριθμό τουριστών που επισκέπτονται τις ακτές της Μεσογείου, αυτός θα αυξηθεί από 135 εκατ. το 1990 σε 235-355 εκατ. το 2025. Η πλειοψηφία αυτών των τουριστών θα είναι Ευρωπαίοι (EEA/UNEP 1999).

Εικόνα 8: Κίνηση διεθνών τουριστικών αφίξεων στις Μεσογειακές χώρες την περίοδο 1995-2010, σε εκατομμύρια



Πηγή: WTO, 2013

Ο τουρισμός της Μεσογείου χαρακτηρίζεται από τρία στοιχεία:²⁴

α) είναι συγκεντρωμένος στις παράκτιες περιοχές. Το 1990, εκτιμάται ότι περίπου 135 εκατ. τουρίστες (τόσο από χώρες της Ευρώπης όσο και διεθνείς) επισκέφθηκαν τη Μεσόγειο. Αυτός ο αριθμός αντιπροσωπεύει περισσότερο απ' το μισό του συνολικού αριθμού τουριστικών αφίξεων στα Μεσογειακά κράτη (περίπου 255 εκατ. διεθνείς και εσωτερικοί τουρίστες). Σε μερικά κράτη ο παράκτιος τουρισμός αντιπροσωπεύει μέχρι το 90% του συνολικού τουρισμού.

β) είναι ιδιαίτερα εποχιακός. Αυτό σημαίνει ότι η μεγαλύτερη ζήτηση υπάρχει τους καλοκαιρινούς μήνες με αυξημένο φόρτο εργασίας για την εξυπηρέτηση των αναγκών.

γ) η μεγαλύτερη τουριστική δραστηριότητα σημειώνεται στο βορειοδυτικό τμήμα της Μεσογείου (Καταλανικές ακτές, Γαλλική και Ιταλική Ριβιέρα) και σύμφωνα με μελέτες θα εξακολουθεί να υπάρχει εκεί, παρά την γρήγορη ανάπτυξη άλλων περιοχών.

Εκτός απ' τα παραπάνω, ο τουρισμός είναι μια αξιοσημείωτη πηγή εσόδων αναδεικνύοντας την οικονομική του σημαντικότητα για τους πολίτες της Μεσογείου. Ο διεθνής τουρισμός απέδωσε κέρδη 5,6 δισεκατομμυρίων δολαρίων ΗΠΑ το 1970, ενώ το 2011 το ποσό αυτό εκτινάχθηκε στα 224 δισεκατομμύρια (EEA-UNEP/MAP, 2014). Τώρα, ο τουρισμός αποτελεί τη πρώτη πηγή ξένου συναλλάγματος και η συνεισφορά του στο ΑΕΠ μπορεί να φθάσει το 22%, όπως στη περίπτωση της Κύπρου ή το 24% στη Μάλτα. Δίνει τη δυνατότητα σε πολλούς ανθρώπους να απασχοληθούν σε ξενοδοχεία, εστιατόρια και σε άλλα τουριστικά επαγγέλματα, συμβάλλοντας ταυτόχρονα στην ανάπτυξη τοποθεσιών που δεν έχουν πολλές επιλογές λόγω απόστασης απ' τα αστικά κέντρα (ορεινές τοποθεσίες και νησιά) (EEA/UNEP, 1999).

Ωστόσο, η σχέση περιβάλλοντος και τουρισμού είναι αμφίδρομη και πολυδιάστατη. Η συγκέντρωση τουριστών σε ένα μέρος σε συνδυασμό με την αστικοποίηση και την αυξητική τάση του πληθυσμού επιφέρει πιέσεις προς το περιβάλλοντα χώρο όπως, η διάβρωση του εδάφους, η κατάχρηση του νερού και άλλων πόρων, η αυξημένη ρύπανση, τα στερεά

24 EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, No5

απορρίμματα, ο θόρυβος και κοινωνικό-πολιτισμικές πιέσεις. Αυτές συχνά οδηγούν στην εγκατάλειψη των παραδοσιακών μεθόδων της αλιείας και της γεωργίας, την διατάραξη των παράκτιων και θαλάσσιων οικοσυστημάτων και στην τελική υποβάθμιση του περιβάλλοντος. Ανάλογοι ευαίσθητοι χώροι είναι οι βραχώδεις παράκτιες γραμμές, οι υγροβιότοποι και οι λιμνοθάλασσες. Επιπλέον, σημαντική πίεση του μαζικού τουρισμού είναι η αλλοίωση των τόπων πολιτισμικού ενδιαφέροντος όπως αυτή των αρχαιολογικών χώρων. Δεν πρέπει να παραληφθεί η συμβολή του ναυτικού τουρισμού στην υποβάθμιση του θαλάσσιου οικοσυστήματος (EEA/UNEP, 1999).

Φυσικά, οι περιβαλλοντικές συνέπειες έχουν αλληλένδετη σχέση με την οικονομία. Για παράδειγμα, η ρίψη ακατέργαστων λυμάτων στη θάλασσα, μολύνει τα ύδατα κάνοντας τα ακατάλληλα για τους λουόμενους. Τα μολυσμένα ύδατα οδηγούν, με τη σειρά τους, σε μειωμένη τουριστική κίνηση άρα και στη πτώση των εσόδων κατά τις περιόδους αιχμής. Η υποβάθμιση του περιβάλλοντος κάνει τις περιοχές να είναι πλέον μη ελκυστικές για τους τουρίστες, προκαλώντας τη σταδιακή μείωση τουρισμού. Αυτό είναι ζωτικής σημασίας για τις περιοχές που εξαρτώνται πρωταρχικά από αυτόν.

2.1.3 Γεωργία

Οι δραστηριότητες του πρωτογενούς τομέα δεν θεωρούνται αυτές καθαυτές ρυπογόνες. Η ρύπανση της Μεσογειακής λεκάνης απ' τη γεωργία σχετίζεται περισσότερο με το φορτίο των θρεπτικών αλάτων σε ποταμούς που διαρρέουν τις αγροτικές εκτάσεις και καταλήγει στη θάλασσα. Η χρήση χημικών για τη βελτιστοποίηση της εσοδείας και της κτηνοτροφικής παραγωγής έχει ένα μεγάλο μερίδιο ευθύνης.

Η κύρια πηγή ρύπανσης εδώ είναι η χρήση λιπασμάτων και παρασιτοκτόνων (εντομοκτόνα, μυκητοκτόνα κ.ά.). Και τα δυο, που χρησιμοποιούνται για την προετοιμασία των καλλιεργήσιμων εδαφών όσο και κατά τη γεωργική διαδικασία, εμπεριέχουν σημαντικές ποσότητες νιτρικών αλάτων, μετάλλων και φωσφόρου οι οποίες είτε εναποτίθενται στο έδαφος είτε βρίσκονται στις επιφανειακές απορροές των υδάτων. Επίσης, η χρήση κοπριάς ως λίπασμα αποτελεί εστία παθογόνων οργανισμών και φωσφορικών όπως και τα κατάλοιπα απ' την εκτροφή βοοειδών και προβάτων. Ακόμη ένα σημαντικό πρόβλημα είναι και η

ανεξέλεγκτη άρδευση που προκαλεί μεγάλες απορροές και αυξάνει την αλατότητα του εδάφους σε σημείο μερικής ή ολικής καταστροφής της σοδειάς (EEA/UNEP 1999).

Οι βιομηχανίες παραγωγής παρασιτοκτόνων συχνά βρίσκονται κοντά σε περιοχές που αυτά χρησιμοποιούνται. Συνεπώς, είναι πολλές φορές δύσκολο να ξεχωρίσουμε αν οι ενώσεις που βρίσκονται στα νερά είναι από γεωργικές απορροές ή από βιομηχανικά κατάλοιπα. Παραδείγματα τέτοιων πηγών γεωργικής ρύπανσης είναι μεγάλα ποτάμια που εκβάλλουν στη Μεσόγειο όπως ο Ροδανός στη Γαλλία, ο Πάδος στην Ιταλία, ο Νείλος στην Αίγυπτο, ο Έβρος στην Ισπανία, ο Αξιός, ο Λουδίας και ο Αλιάκμονας στην Ελλάδα. Άλλη περίπτωση είναι η άμεση απόρριψη ουσιών από ζιζανιοκτόνα στη θάλασσα από παράκτιες βιομηχανικές ζώνες (Provinci et al., 1991). Η ρύπανση έχει να κάνει και με την ατμοσφαιρική μεταφορά των ουσιών αυτών. Υπολογίζεται ότι χιλιάδες τόννοι χημικών ρύπων (κυρίως παρασιτοκτόνα) μεταφέρονται από τους ανέμους σε μεγάλες αποστάσεις και με τη βροχή καταλήγουν στη θάλασσα (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ.238).

Κάθε χρόνο η έκχυση τεράστιων ποσοτήτων λιπασμάτων, αστικών και ζωικών αποβλήτων, καθώς και η κατακρήμνιση αέριων ρύπων μεταφέρουν εκατομμύρια τόννους αζώτου και φωσφόρου στη θάλασσα²⁵. Οι εκβολές ποταμών λειτουργούν σαν παγίδα για τα θρεπτικά συστατικά που οδηγεί σε εμπλουτισμό των συστημάτων ή ακόμη και σε ευτροφισμό²⁶. Σε ορισμένα θαλάσσια οικοσυστήματα, ενδέχεται να δημιουργηθούν ανυπολόγιστες ζημιές, λόγω της αλματώδους αύξησης του φυτοπλαγκτόν που μπορεί να οδηγήσει στην εξάπλωση «κόκκινων παλιρροιών» (red tides) με αρνητικές επιπτώσεις στα θαλάσσια οικοσυστήματα και την ανθρώπινη υγεία. Λόγω της ανεξέλεγκτης αύξησης και τον θάνατο του πλαγκτόν δημιουργούνται ανοξικές συνθήκες που επηρεάζουν άμεσα τη θαλάσσια ζωή. Σήμερα χρησιμοποιούνται 150 εκ. τόννοι λιπασμάτων και προβλέπεται ότι η χρήση τους θα φτάσει τα 225 εκατομμύρια τόννους το 2020. Η αύξηση της χρήσης λιπασμάτων είναι κάτι το μη ενθαρρυντικό για θαλάσσιες περιοχές που αντιμετωπίζουν καταστάσεις εποχικής ή/και χρόνιας ανοξίας όπως η Μεσόγειος (Τσελέντης Β., 2008, σελ. 37).

25 Τσελέντης Βασίλης, (2008), Διαχείριση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και Ναυτιλία, Εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ. 37

26 Φυτιάνος Κώστας, (1996), Η ρύπανση των θαλασσών, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 82

2.1.4 Ναυτιλία

Η ανάπτυξη της παγκόσμιας οικονομίας οδήγησε σε μια αλματώδη αύξηση των μεγεθών του παγκόσμιου εμπορίου. Η παραγωγή σε μεγάλη κλίμακα προκαλεί όχι μόνο ζήτηση μεγάλων ποσοτήτων και πρώτων υλών, αλλά και την ανάγκη για επέκταση των καταναλωτικών αγορών σε ολόκληρο τον κόσμο.

Χάρη στη τεχνολογική πρόοδο, το κόστος παραγωγής των μεταφορικών υπηρεσιών του πλοίου μειώθηκε. Ακόμη και οι πιο απομακρυσμένες αγορές κατάφεραν να είναι πλέον πιο προσιτές, δημιουργήθηκαν νέοι τρόποι εμπορικών συναλλαγών που συντέλεσαν στη μείωση των τιμών.

Το διεθνές θαλάσσιο εμπόριο αντιπροσωπεύει το μεγαλύτερο, τόσο σε όγκο όσο και σε αξία ποσοστό του συνολικού διεθνούς εμπορίου. Αναφέρεται σε ποσότητα που κινείται γύρω στα 4.500 εκατομμύρια τόννους. Αυτό σημαίνει ότι, κάθε μέρα φορτία περίπου δώδεκα εκατομμυρίων κατά μέσο όρο φορτώνονται σε πλοία από κάποιο λιμάνι στην υδρόγειο, ενώ ίση περίπου ποσότητα φορτίων βρίσκεται υπό εκφόρτωση σε κάποια άλλα λιμάνια.²⁷

Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία:

- ✓ Ο στόλος της Ευρωπαϊκής ένωσης αντιστοιχεί στο 11% του παγκοσμίου, ενώ ο στόλος του Ενιαίου Ευρωπαϊκού χώρου στο 15,8% του παγκοσμίου στόλου.
- ✓ Η ευρωπαϊκή ναυτιλία ελέγχει το 50% της παγκόσμιας αγοράς σε πλοία RoRo, το 25% σε επιβατηγά και κρουαζιερόπλοια και το 22% σε πλοία μεταφοράς εμπορευματοκιβωτίων.
- ✓ Κατά τη δεκαετία του '70 – 80, το ποσοστό του παγκόσμιου στόλου που αντιπροσωπεύει ο κοινοτικός στόλος μειώθηκε κατά 3% για να φθάσει στο 29,7% και το έτος 1988 άγγιξε το 15,4%. Αν και ο παγκόσμιος στόλος στο σύνολο του μειώθηκε κατά 5% ο δε κοινοτικός στόλος παρουσίασε μείωση της τάξεως του 28,3% το έτος 1987.

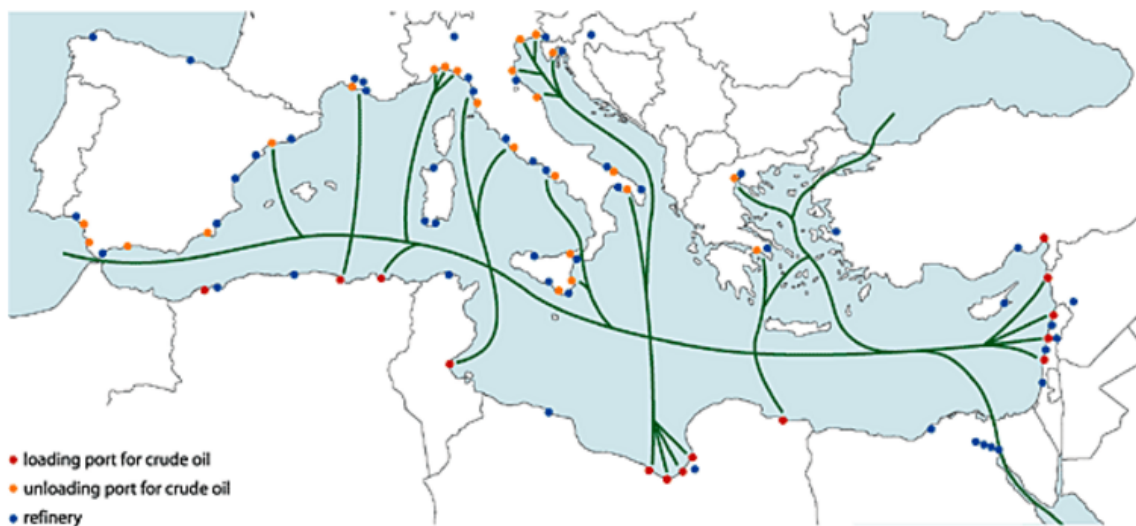
27 Βλάχος Π. Γ.,(2007), Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον, εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ.56-57

- ✓ Το 1993 ο κοινοτικός στόλος ανερχόταν σε 5.763 πλοία και 55.114.600 κ.ο.χ., τα ελληνικά πλοία αντιπροσώπευαν το 45,3% της χωρητικότητας του κοινοτικού στόλου και οι Έλληνες πλοιοκτήτες έλεγχαν το 14,1% του παγκόσμιου στόλου.²⁸

Εκτιμάται ότι περίπου 220.000 πλοία βάρους άνω των 100 τόννων διασχίζουν τη Μεσόγειο κάθε χρόνο. Αυτός ο αριθμός αντιστοιχεί σχεδόν στο 30% της παγκόσμιας εμπορικής ναυτιλίας και στο 20% της μεταφοράς πετρελαίου. Μεταξύ των διακινουμένων αγαθών το πετρέλαιο βρίσκεται στη κορυφή των εμπορικών συνδέσεων με μια ετήσια ροή 360 εκατομμυρίων τόννων που έρχεται απ' τη Μέση Ανατολή μέσω της διώρυγας του Σουέζ. Καθημερινά, 2.000 πλοία βρίσκονται στη Μεσόγειο εκ των οποίων τα 250-300 είναι τάνκερ που μεταφέρουν πετρέλαιο (EEA/UNEP, 1999).

Όπως φαίνεται και παρακάτω, η Μεσόγειος θάλασσα αποδεικνύεται ένα κύριο σταυροδρόμι μεταφοράς πετρελαίου με βασικές δραστηριότητες την φόρτωση και εκφόρτωση αργού πετρελαίου για τα κέντρα διύλισης.

Εικόνα 9: Δρόμοι πετρελαιοφόρων τάνκερ στη Μεσόγειο



Πηγή: <http://one-europe.net/the-challenges-of-europe-and-the-mediterranean>

28 Βλάχος Π. Γ., (2000), Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική, εκδόσεις Σταμούλη, Αθήνα, σελ. 585

Οι ναυτιλιακές δραστηριότητες αποφέρουν ένα σημαντικό μέρος ρύπανσης. Η ρύπανση αυτή διακρίνεται σε δυο κατηγορίες: α) τη λειτουργική ρύπανση και β) την ατυχηματική ρύπανση.

Σύμφωνα με το Γ. Βλάχο, η πρώτη ορίζεται ως η οποιαδήποτε – μη ατυχηματικής μορφής ρύπανση που προξενεί στο περιβάλλον η συνήθης λειτουργία ενός εμπορικού πλοίου. Με άλλα λόγια, η λειτουργική ρύπανση μπορεί να αναζητηθεί σε οποιαδήποτε φάση του κύκλου της ζωής του πλοίου (λ.χ. ναυπήγηση, εργασίες συντήρησης και επισκευής, φορτοεκφορτώσεις, μεταγγίσεις καυσίμων, εκούσιες απορρίψεις ουσιών απ' το πλοίο ερματισμός/ αφερματισμός) και στο τέλος του (κατά τη διάλυση του – scrap). Η δεύτερη, αφορά τη ρύπανση που προκαλείται από την απώλεια ενός πλοίου ή του φορτίου του.²⁹

Τα πλοία διοχετεύουν περίπου 250.000 τόννους πετρελαίου στη Μεσόγειο θάλασσα ετησίως. Αυτοί αποτελούν λειτουργική ρύπανση διότι προέρχονται από καθημερινές διαδικασίες του πλοίου σε μια όμως περιοχή που έχει χαρακτηριστεί ως «ειδική θαλάσσια περιοχή» με βάση τη σύμβαση της MARPOL 73/78 και απαγορεύει κατ' ουσίαν την απόρριψη πετρελαίου. Επιπρόσθετα, περίπου 80.000 τόννοι πετρελαίου που έχουν απορριφθεί στη Μεσόγειο τη περίοδο 1990-2005 οφείλονται σε ναυτικά ατυχήματα (ΕΕΑ, 2006). Η ναυτιλία αποτελεί μια μορφή απειλής για το θαλάσσιο περιβάλλον της Μεσογείου λόγω της πετρελαϊκής ρύπανσης σε πρώτο βαθμό, και άλλων παραγόντων σαν την ναυτιλιακή κίνηση και θανάτωση θαλάσσιων ειδών (δελφίνια, φώκιες κλπ.) κατά λάθος, σε δεύτερο βαθμό.

2.1.5 Αλιεία

Στη Μεσόγειο η παραγωγή αλιευμάτων είναι μέτρια σε ποσότητα, πιθανότατα λόγω του ολιγοτροφικού της χαρακτήρα. Αντίθετα η ζήτηση σε ψάρια από τις Μεσογειακές χώρες είναι μεγάλη. Τα αλιεύματα της Μεσογείου περιλαμβάνουν διάφορες κατηγορίες όπως βενθοπελαγικά ψάρια, καρκινοειδή, κεφαλόποδα και πελαγικά είδη. Στα βενθοπελαγικά είδη συγκαταλέγονται ψάρια που ζουν στον πυθμένα όπως ο βακαλάος, το μπαρμπούνι και το λυθρίνι και έχουν εμπορική σπουδαιότητα³⁰.

29 Βλ. Γ. Π. Βλάχος, (1991), Η Διακίνηση των Αγαθών και η Ρύπανση του θαλάσσιου περιβάλλοντος, εκδόσεις Σταμούλη, Πειραιάς

30 http://www.unep.org/regionalseas/programmes/unpro/mediterranean/instruments/r_profile_med.pdf

Τα περισσότερα απ' αυτά βρίσκονται στις βόρειες ακτές. Στα πελαγικά είδη συναντώνται μικρότερα ψάρια, κυρίως ο γαύρος και η σαρδέλα, αλλά και μεγαλύτερα όπως ο ερυθρός τόνος και ο ξιφίας (Coffey C., 2001).

Σύμφωνα με στοιχεία του παγκόσμιου οργανισμού τροφίμων, η συνολική ποσότητα αλιευμάτων της Μεσογείου ήταν 1,1 εκατομμύρια τόνοι το 1984 και σημείωσε μια αύξηση κατά 17,5% μέσα σε μια περίπου δεκαετία φθάνοντας τα 1,3 εκατομμύρια τόνους (FAO, 1998). Η μεγαλύτερη ποσότητα αλιευμάτων ήταν αυτή του ξιφία που ξεπέρασε τους 0,9 εκατομμύρια τόνους και ήταν ακόμη μεγαλύτερη το 1994. Τα μαλάκια ήταν κάτω από 0,3 εκατομμύρια τόνους το 1996 ενώ τα υπόλοιπα αλιεύματα αποτελούνταν από οστρακοειδή και μεταναστευτικά ψάρια (diadromous fishes) σαν το σολομό και το λαβράκι (UNEP, 2011).

Τα μεσογειακά παράκτια κράτη της Ευρώπης, δηλαδή η Ελλάδα, η Ιταλία, η Ισπανία και η Γαλλία έχουν την πλειονότητα των αλιευτικών πλοίων που δραστηριοποιούνται στη περιοχή. Η τεχνολογική πρόοδος έχει βοηθήσει στην εξέλιξη των τεχνικών ψαρέματος, φέρνοντας μεγαλύτερες τράτες και ισχυρότερα καράβια (multi-purpose vessels). Με βάση στατιστικά στοιχεία, «τα παθητικά» πλοία έχουν αυξηθεί, ενώ οι αριθμοί μηχανότρατων έχουν μείνει σταθεροί χάρη στα προγράμματα μείωσης στόλου της Ε.Ε. Αυτό συνδέεται με την μείωση των αριθμών μηχανότρατων στην Ισπανία και την Ιταλία. Το ίδιο δεν συνέβη με τη Γαλλία, την Ελλάδα και τις βορειοδυτικές Αφρικανικές χώρες όπου σημειώθηκε αύξηση στη λειτουργία τους (EEA/UNEP, 1999).

Λόγω των αλλαγών που γίνονται περιοδικά στις προτιμήσεις των καταναλωτών και τα κέντρα διανομής, παρατηρείται το φαινόμενο οι αλιείς να δίνουν ιδιαίτερη αξία στα είδη που θα ψαρέψουν και να περιορίζονται στην αλίευση συγκεκριμένων μόνο ομάδων εμπορικής αξίας, συμπεριλαμβανομένων του μπακαλιάρου, του μπαρμπουνιού, της σαρδέλας και του γαύρου. Εξαιτίας της ποικιλόμορφης φύσης της αλιείας, το γεγονός ότι ένα μικρό ποσοστό των ιχθυοαποθεμάτων ψαρεύεται, σημαίνει ότι για να υπάρξει η ανάλογη ποσότητα θα πρέπει να αυξηθούν τα συνολικά επίπεδα αλιευτικής προσπάθειας και των αλιευμάτων. Αυτό, θα προκαλέσει πίεση στα είδη που οι αλιείς επικεντρώνονται να ψαρέψουν αλλά και στα είδη που δεν ενδιαφέρονται και κατ' επέκταση στο οικοσύστημα. Υπογραμμίζεται έτσι η βαρύτητα του ρόλου που διαδραματίζουν οι αγορές στις περιβαλλοντικές επιπτώσεις του τομέα της αλιείας. Επίσης, τονίζεται η δυνατότητα που έχουν οι αγορές να επηρεάζουν τα

πρότυπα ζήτησης και κατανάλωσης και έτσι να συμβάλλουν στην άμβλυνση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων (Coffey C., 2001, p.7).

Η επιλεκτική αλιεία οδηγεί και στην απόρριψη νεκρών ψαριών που πιάνονται στα δίχτυα και οι αλιείς δεν ενδιαφέρονται να κρατήσουν πίσω στη θάλασσα. Κάθε χρόνο μόνο από τις μηχανότρατες, τα μη δημοφιλή ψάρια που πετιούνται πίσω στη θάλασσα νεκρά, ξεπερνούν τους 15.000 τόννους (Greenpeace, 2015). Ανάμεσα σε αυτά βρίσκονται και οργανισμοί όπως δελφίνια και θαλάσσιες χελώνες που είναι σπάνια και κινδυνεύουν με αφανισμό. Πρόκειται για μια τεράστια σπατάλη ζωής, με αποτέλεσμα το 65% των ψαριών της χώρας μας ήδη να υπεραλιεύεται³¹. Βελτιώσεις στον αλιευτικό εξοπλισμό όπως η χρήση τετράγωνων πλεγμάτων ή η αύξηση των ελαχίστων μεγεθών πλεγμάτων δύναται να μειώσουν την απόρριψη των νεκρών ψαριών (Coffey C., 2001). Απ' την άλλη πλευρά, ορισμένοι οργανισμοί όπως χταπόδια, θαλασσοπούλια και καβούρια επωφελούνται από τα νεκρά ψάρια που απορρίπτονται αφού είναι για αυτά μια μορφή συμπληρωματικής τροφής (EEA/UNEP, 1999).

2.1.6 Υδατοκαλλιέργεια

Ένα μεγάλο ποσοστό αλιευμάτων στη Μεσόγειο οφείλεται στην ανάπτυξη του κλάδου της υδατοκαλλιέργειας. Η υδατοκαλλιέργεια συμβάλλει στη συνολική παραγωγή ψαριών και οστρακοειδών σε ποσοστό μεγαλύτερο απ' αυτή του βορειοδυτικού Ατλαντικού με κυριότερα είδη το λαβράκι, τη τσιπούρα και το μύδι. Μέσα σε μια δεκαετία (1986-1996) η παραγωγή ψαριών από ιχθυοτροφεία είχε τριπλασιαστεί φθάνοντας από 80.000 στους 250.000 τόννους και αναμένεται να αυξηθεί στο μέλλον. Η κύρια αύξηση βρίσκεται στις καλλιέργειες παραγωγής δίθυρων μαλακίων και ψαριών σε θαλάσσιες κλούβες και οφείλεται στις καλές καιρικές συνθήκες που επικρατούν τα τελευταία χρόνια και στην τεχνολογική πρόοδο. Η πρώτη χώρα παραγωγής μυδιών είναι η Ιταλία με μια συνολική ποσότητα παραγωγής 140.300 τόννων το 1996. Άλλωστε στην Ιταλία, υπάρχει μια ιστορική εξάρτηση τεχνητών λιμνοθαλασσών υφάλμυρου νερού (brackish man-made lagoons), λ.χ. στην περιοχή της Βενετίας, αν και η παραγωγή αλιευμάτων σε αυτές δεν έχει ξεπεράσει την παραγωγή της υδατοκαλλιέργειας σε κλούβες (Coffey C., 2001, p.7).

31 http://www.greenpeace.org/greece/el/campaigns/oceans/yperalieysi_ellada/

Τα ψάρια που εκτρέφονται στις υδατοκαλλιέργειες προορίζονται για την αγορά και την κατανάλωση τους από τον άνθρωπο. Για αυτό το λόγο η υδατοκαλλιέργεια αποτελεί ένα μεγάλο οικονομικό πόρο για ορισμένα κράτη. Οι τιμές των ψαριών από τα ιχθυοτροφεία είναι σχετικά ψηλότερες απ' αυτά που αλιεύονται.

Το βάρος των επιπτώσεων που έχουν οι πρακτικές της υδατοκαλλιέργειας δεν είναι σε όλες τις περιπτώσεις το ίδιο. Συνεπώς, πρέπει να δοθεί η ανάλογη προσοχή. Η εντατική ιχθυοκαλλιέργεια επιφέρει ένα σημαντικό όγκο αποβλήτων, χημικών και οργανικών (περισσευούμενη τροφή, υπολείμματα και περιττώματα) που συμβάλλουν στην περαιτέρω αλλαγή της εικόνας του περιβάλλοντα χώρου. Τα αυξημένα φορτία αζώτου (N) και φωσφόρου (P) στη θάλασσα ευνοούν τον υπερτροφισμό και την ανάπτυξη επικίνδυνων αλγών και μυκήτων ειδικότερα σε έγκλειστες περιοχές. Επιπλέον, η χρήση χημικών σε ορισμένες ιχθυοκαλλιέργειες μπορεί να έχει μακροπρόθεσμες συνέπειες στο περιβάλλον, αφού αυτά βιοσυσσωρεύονται στους ιστούς βενθικών οργανισμών και σε ιζήματα (Coffey C., 2001, p.5).

Ένα εξίσου σημαντικό ζήτημα είναι αυτό της εισαγωγής νέων ειδών ή οργανισμών στο περιβάλλον που δυνητικά καταλαμβάνουν τη θέση των αυτοχθόνων ειδών. Όσο η υδατοκαλλιέργεια λαμβάνει χώρα για την παραγωγή συγκεκριμένων ειδών, τόσο υπάρχει ο κίνδυνος αλληλεπίδρασης και σύγκρουσης αυτών με άλλα ελεύθερα ως αποτέλεσμα διαφυγών (κυρίως λόγω ατυχήματος αλλά ίσως και εκούσια). Χαρακτηριστικό παράδειγμα είναι η περίπτωση της Ασιατικής αχιβάδας (*Tapes semidecussatus*) που εισήχθη σκοπίμως στις Ιταλικές ακτές της βόρειας Αδριατικής στις αρχές της δεκαετίας του '80. Λόγω της αντοχής της στις ανοξικές συνθήκες και της ταχείας ανάπτυξης της, πήρε εύκολα την θέση του αυτόχθονου είδους (*Tapes decussatus*) και εξαπλώθηκε και σε άλλες παράκτιες περιοχές (EEA/UNEP, 1999). Παρομοίως, η γαρίδα της Ιαπωνίας (*Marsupenaeus japonicus*), ένας λεσσεψιανός μετανάστης αναπτύχθηκε γρήγορα μέσα στην υδατοκαλλιέργεια (UNEP, 2011). Μαλάκια, δίθυρα και γαστερόποδα έχουν επίσης εισαχθεί μέσω του έρματος ενώ άλλα ξένα είδη μέσω του εμπορίου ζώντων δίθυρων και ψαριών που φέρουν παράσιτα ή φύκια (Coffey C., 2001, p.5).

2.2 Βασικά Θέματα

2.2.1 Υπεραλίευση

Η υπεραλίευση δεν αποτελεί μόνο απειλή για τα νερά της Μεσογείου. Στη πραγματικότητα είναι ένα μείζον πρόβλημα για την υγεία των θαλασσών και ωκεανών σε παγκόσμιο επίπεδο. Ο παγκόσμιος αλιευτικός στόλος είναι 2-3 φορές μεγαλύτερος απ' όσο μπορούν να υποστηρίξουν με βιώσιμο τρόπο οι θάλασσες³². Σύμφωνα με το Παγκόσμιο Οργανισμό Τροφίμων και Γεωργίας των Ηνωμένων Εθνών (FAO) το 70% των παγκόσμιων αποθεμάτων ψαριών πλήττεται από την υπεραλίευση με αποτέλεσμα τα ιχθυοαποθέματα να έχουν φτάσει στα όρια τους. Εκτιμάται ότι τέσσερα απ' τα δεκαεπτά μεγαλύτερα αλιευτικά πεδία του κόσμου θεωρούνται ήδη κατεστραμμένα, ενώ άλλα εννέα βρίσκονται στα πρόθυρα της κατάρρευσης³³.

Παρ' όλα αυτά, το πρόβλημα είναι πιο έντονο στη Μεσόγειο θάλασσα απ' ότι σε άλλες περιοχές όπου φαίνεται ότι οι πληθυσμοί των ψαριών ανακάμπτουν μετά τη λήψη ορισμένων μέτρων. Για παράδειγμα στη περιοχή του βορειοανατολικού Ατλαντικού (που περιλαμβάνει τη Βαλτική και Βόρεια θάλασσα) η υπεραλίευση μειώθηκε. Απ' το 86% που ήταν το 2009 (υπεραλιεύονταν τα 30 από τα 35 αποθέματα που είχαν εξεταστεί) έπεσε στο 41% το 2014 (19 απ' τα 46 αποθέματα). Η τελευταία έκθεση της Ευρωπαϊκής επιτροπής χαρακτηρίζει την κατάσταση ανησυχητική με βάση τα αποτελέσματά της: το 96% τουλάχιστον των βενθοπελαγικών (demersal) ψαριών υπεραλιεύεται ενώ για τα πελαγικά είδη, όπως η σαρδέλα και ο γαύρος, το αντίστοιχο ποσοστό ξεπερνά το 71%. Την αυξημένη απειλή για τη βιοποικιλότητα των ψαριών στη Μεσόγειο σημειώνει και η αντίστοιχη έρευνα της Greenpeace, σύμφωνα με την οποία η υπεραλίευση στη Μεσόγειο και τις ελληνικές θάλασσες φτάνει στο 82% ως μέσο όρο, έναντι 63% των ψαριών στον Ατλαντικό ωκεανό. Επιπλέον η υπεραλίευση προσδίδει πίεση στις ηλικιακές κατηγορίες. Έχει βρεθεί ότι από το 1990 και μετά έχει μειωθεί πολύ η ηλικία των ψαριών που αλιεύονται, με αποτέλεσμα να μην προλαβαίνουν να αναπαραχθούν. Αν τα ψάρια αφήνονταν να φτάσουν σε ώριμη ηλικία, ώστε να γεννήσουν έστω μια φορά, τότε θα υπήρχε σημαντική βελτίωση στα αλιευτικά αποθέματα της Μεσογείου. Αυτό ισχύει πρωτίστως για τα ψάρια που ζουν κοντά στο βυθό όπως ο

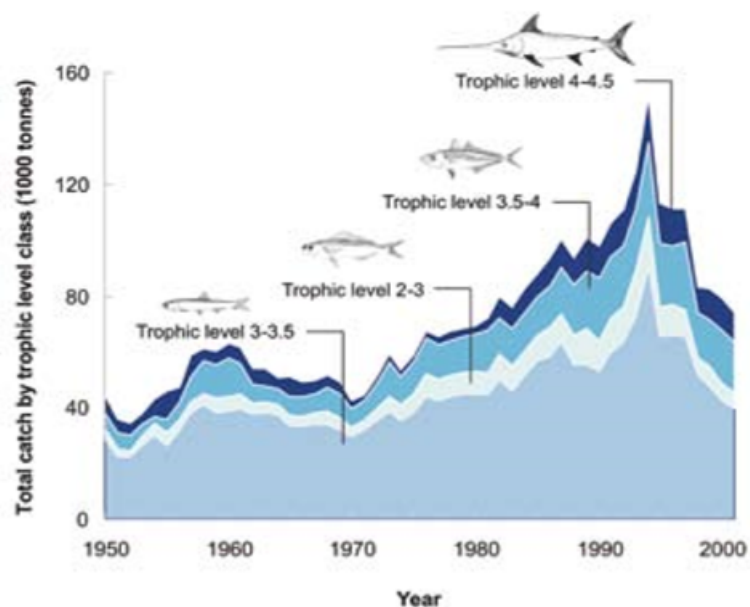
32 http://wwf.panda.org/about_our_earth/blue_planet/problems/problems_fishing/

33 <http://www.helmepacadets.gr/gr/sea-human/threats/overfishing>

μπακαλιάρος και το μπαρμπούνη και αποτελούν τον στόχο των διχτυών που ρίχνουν οι τράτες (Ελαφρός Ι., 2015).

Δεν κινδυνεύουν όμως μόνο τα είδη που αποτελούν στόχο απ' τους αλιείς με εξαφάνιση. Σε δεύτερο βαθμό επηρεάζονται και άλλα είδη είτε άμεσα με εξαφάνιση ή περαιτέρω μείωση στους αριθμούς τους ή έμμεσα μέσω των αλλαγών που προκύπτουν στη τροφική αλυσίδα με την υπεραλίευση των κορυφαίων ψαριών θηρευτών (fishing down marine trophic food webs) (UNEP, 2011). Σύμφωνα με στατιστικά στοιχεία του παγκόσμιου οργανισμού τροφίμων (FAO), το μέσο τροφικό επίπεδο των αλιευμάτων της Μεσογείου μειώθηκε κατά μια μονάδα περίπου τα τελευταία πενήντα χρόνια (Pauly et al., 1998). Αυτό επιβεβαιώνεται και απ' το ότι το μέσο τροφικό επίπεδο των αλιευμάτων στα Ελληνικά νερά έχει μειωθεί με το πέρασμα του χρόνου (εικόνα 10).

Εικόνα 10: Μακροπρόθεσμες αλλαγές στα αλιεύματα των Ελληνικών θαλασσών με βάση τέσσερις τάξεις τροφικών επιπέδων



Πηγή: Stergiou and Koulouris, 2000/ EEA, 2006

Η αλιευτική δραστηριότητα στη Μεσόγειο λαμβάνει χώρα κατά μήκος των παράκτιων ζωνών όπου εκεί η βιοποικιλότητα είναι αρκετά υψηλή (από την επιφάνεια μέχρι ένα βάθος 50μ.). Συνεπώς, οι επιπτώσεις της είναι εμφανείς όχι μόνο στην μείωση ή στην εξαφάνιση θαλάσσιων ειδών αλλά και στην μείωση των παράκτιων/ θαλάσσιων οικοσυστημάτων (Coffey C., 2001).

Επιπλέον η υπεραλίευση μπορεί να οδηγήσει στη καταστροφή του θαλάσσιου βυθού και των οικοσυστημάτων του. Η χρήση συρόμενου αλιευτικού εξοπλισμού στον βυθό έχει αρνητικές επιπτώσεις στη βενθική χλωρίδα και πανίδα. Οι τράτες, σέρνοντας τις πόρτες και το δίχτυ τους στο πυθμένα καταστρέφουν ευαίσθητα θαλάσσια οικοσυστήματα όπως αποικίες κοραλλιών και λιβάδια Ποσειδωνίας που χρειάζονται εκατοντάδες χρόνια για να δημιουργηθούν. Παρομοίως, απειλούνται πετρώδεις και κοραλλιογενείς πυθμένες. Οι αμμώδεις πυθμένες αν και φτωχότεροι³⁴, επηρεάζονται και αυτοί απ' την αλιεία με τράτες σε διαφορετικό βαθμό με αλλαγές στην κατανομή των κόκκων της άμμου, στο πορώδες και στην αύξηση των αιωρούμενων ιζημάτων (Coffey C., 2001, p.4-5). Έχει παρατηρηθεί και η χρήση εκρηκτικών (δυναμίτιδα) ως αλιευτική μέθοδος σε κάποιες περιοχές με σοβαρότερες επιπτώσεις για το περιβάλλον και τον θάνατο χιλιάδων δελφινιών και άλλων θηλαστικών.

Πολλοί επιστήμονες ισχυρίζονται ότι μια ακόμη συνέπεια της υπεραλίευσης είναι η υπέρμετρη ανάπτυξη του πληθυσμού των τσουχτρών. Απ' τη στιγμή που γίνονται πτωχότεροι οι πληθυσμοί ψαριών, αυτό αποτελεί αυτόματα ένα λόγο για την αύξηση της παρουσίας τσουχτρών παγκοσμίως (Boero et al., 2008). Το κενό που δημιουργείται απ' την εξαφάνιση μεγάλων σαρκοφάγων ψαριών καλύπτεται, στη πραγματικότητα, από τσουχτρες οι οποίες χειροτερεύουν την κυνηγητική πίεση στα ψάρια, κατατρώγοντας προνύμφες και αυγά ψαριών και να ανταγωνίζονται άλλα είδη για την κατανάλωση του πλαγκτόν και ειδικότερα των οστρακόδερμων.³⁵

Επίσης είναι χαρακτηριστική στη Μεσόγειο η κατάσταση όπου βενθοπελαγικά είδη (ψάρια που ζουν κοντά στο βυθό) υφίσταντο πλήρη εκμετάλλευση ή υπεραλιεύονται με μια

34 EEA/ UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, No5

35 UNEP-MAP, RAC/SPA, (2010) The Mediterranean Sea Biodiversity: state of the ecosystems, pressures, impacts and future priorities, RAC/SPA, Tunis, p .52

προτίμηση σε μικρότερα μεγέθη. Τα μικρά πελαγικά είδη δεν αποτελούν παρόμοια περίπτωση με εξαίρεση τον γαύρο που αλιεύεται εντατικά (GFCM, 1998). Επίσης, απ' τα μεγάλα πελαγικά είδη κύρια παραδείγματα υπεραλίευσης είναι ο ερυθρός τόνος και ο ξιφίας. Οι προτιμήσεις αυτές οφείλονται κατά ένα μεγάλο ποσοστό και στις συνήθειες των καταναλωτών. Για παράδειγμα, στην Ελλάδα ο γαύρος έχει αντικαταστήσει τη σαρδέλα στις προτιμήσεις, άρα οι σαρδέλες βρίσκονται σε αφθονία ενώ ο γαύρος έχει υποστεί μείωση. Επίσης ψάρια που στην Ελλάδα πετιούνται στο εξωτερικό είναι δημοφιλή. Στην Ισπανία και την Αίγυπτο τρώγεται το σπαθόψαρο ενώ είναι σχεδόν άγνωστο εδώ. Η πεσκανδρίτσα είναι περιζήτητη στη Γαλλία ενώ στην Ιταλία έχει αναπτυχθεί ειδική αλιεία για μουγγριά.³⁶ Συνεπώς αν αλλάζαμε τις διατροφικές μας συνήθειες θα μειώναμε την πίεση σε συγκεκριμένα είδη και θα βοηθούσαμε στην ισορροπία των θαλάσσιων ειδών.

Η πειρατική αλιεία αλλά και η αλιεία ψαριών για την τροφοδότηση των μονάδων πάχυνσης τόνου (tuna ranching) έχουν συμβάλει αποφασιστικά στην εξάντληση του αποθέματος. Σύμφωνα με μια έκθεση το 1999, η ποσότητα των ενήλικων ατόμων του ερυθρού τόνου είχε μειωθεί κατά 80% τα τελευταία 20 χρόνια (Gual A., 1999). Βιομηχανικά αλιευτικά σκάφη που κάνουν χρήση κυκλωτικών δικτύων σαρώνουν τη Μεσόγειο με τη βοήθεια αεροσκαφών και ελικοπτέρων, καταφέρνοντας έτσι να βρουν κοπάδια τόνων παρά τους μειωμένους αριθμούς τους. Τα ψάρια παγιδεύονται και μεταφέρονται σε μονάδες πάχυνσης μέσα σε κλουβιά. Ταίζονται συστηματικά, έτσι ώστε να αυξηθεί το βάρος τους και να πουληθούν ακριβά στην αγορά. Μονάδες πάχυνσης υπάρχουν σε όλο το μήκος της Μεσογειακής ακτής. Όμως, οι περισσότεροι τόνοι που παγιδεύονται είναι νεαροί σε ηλικία που δεν έχουν προλάβει να ενηλικιωθούν.³⁷

Η ποσότητα των ψαριών που αλιεύεται στη Μεσόγειο είναι μεγάλη, ξεπερνά το 1,5 εκατομμύριο τόνους το έτος, ενώ όπως έχει ανακοινώσει η Greenpeace το 83% των τόνων και των ξιφιών που αλιεύονται είναι μικρότερα του επιτρεπόμενου μεγέθους³⁸. Εκτιμάται ότι στα επόμενα 40 χρόνια, 43 είδη θαλάσσιας ζωής απειλούνται. Μεταξύ των 15 ειδών που διατρέχουν άμεσο ενδεχόμενο αφανισμού τα 14 είναι σαλάχια και καρχαρίες. Οι χελώνες, τα δελφίνια, τα λαβράκια, οι ροφοί, η μουρούνα και ο κιτρινόπτερος τόνος θεωρούνται

36 Μπίτσικα Π., (1996), « Η κρίση της Ελληνικής αλιείας», εφημερίδα ΤΟ ΒΗΜΑ

37 <http://greek.akrotirienvironment.com/documents/Thalassa%20kai%20helones/%CC%E5%F3%FC%E3%E5%E9%EF%F2,%20%EA%E1%F4%E1%F6%FD%E3%E9%EF%20%E6%F9%DE%F2.pdf>

38 Ελαφρός Ιωάννης, (2015), « Η υπεραλίευση αδειάζει τη Μεσόγειο», εφημερίδα Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

απειλούμενα ή ευάλωτα σε μείωση πληθυσμού³⁹.

Απειλή για τη θαλάσσια ζωή είναι ο αλιευτικός εξοπλισμός όπως πελαγικά μακρυνά δίχτυα, αφρόδριχτα, δίχτυα απ' τις τράτες αλλά και σκουπίδια και πλαστικά τα οποία οργανισμοί όπως οι θαλάσσιες χελώνες λανθασμένα καταπίνουν νομίζοντας ότι είναι τσούχτρες (EEA/UNEP, 1999). Τα παρασυρόμενα αφρόδριχτα (drift-nets) ή αλλιώς τα τείχη του θανάτου είναι δίχτυα συνήθως μήκους 10-12 χιλιομέτρων (αν και μπορούν να φθάσουν μέχρι και 20 χλμ.) που απλώνονται (με ένα σύστημα φελλών) από την επιφάνεια της θάλασσας, σαν τεράστιες κουρτίνες, το ύψος των οποίων είναι περίπου 20 μέτρα. Καθώς παρασύρονται απ' τα ρεύματα της θάλασσας, μπορούν να σαρώσουν τεράστιες περιοχές και να εγκλωβίσουν μεγάλο πλήθος ειδών⁴⁰. Τα αφρόδριχτα αποτελούν τη κύρια απειλή για τα θαλάσσια θηλαστικά, ειδικότερα τα δελφίνια και τις φάλαινες. Η υπεραλίευση μειώνει τον αριθμό ψαριών με αποτέλεσμα η εύρεση τροφής απ' τα θηλαστικά να γίνεται ολοένα και πιο δύσκολη. Έτσι στη προσπάθεια τους να τραφούν πολλές φορές παγιδεύονται στα δίχτυα με κατάληξη των τραυματισμό ή ακόμη και το θάνατο. Η χρήση των αφρόδριχτων έχει απαγορευτεί από την Ε.Ε. το 2002⁴¹, αλλά συνεχίζονται να χρησιμοποιούνται στην Ιταλία και τη Γαλλία⁴². Μάλιστα, σε πολλές περιπτώσεις, τα δίχτυα πουλήθηκαν σε ψαράδες εκτός της Ε.Ε. με αποτέλεσμα να έχει εξαπλωθεί η χρήση τους στη Τουρκία και το Μαρόκο⁴³.

Άλλη μια αρνητική επίπτωση στη θαλάσσια ζωή είναι το ghost – fishing. Ουσιαστικά πρόκειται για ένα φαινόμενο κατά το οποίο ο αλιευτικός εξοπλισμός (παγίδες ή απλάδια) κατά λάθος ή ηθελημένα χάνεται στη θάλασσα συνεχίζει να πιάνει και να παγιδεύει θαλάσσια είδη (EEA/UNEP, 1999). Παγιδευμένα ψάρια πεθαίνουν, έλκοντας οργανισμούς που τρέφονται με αυτά (scavengers) οι οποίοι με τη σειρά τους πεθαίνουν και αυτοί, δημιουργώντας έτσι ένα φαύλο κύκλο⁴⁴.

39 Ελαφρός Ιωάννης, (2015), « Η υπεραλίευση αδειάζει τη Μεσόγειο», εφημερίδα Η ΚΑΘΗΜΕΡΙΝΗ

40 http://www.env-edu.gr/packs/Dolphin/site%20delfini/tyxaia_sillipsi.htm

41 EC Regulation 1239/98

42 Tudela, S., (2004), Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews, Number 74. Rome

43 ό.α.

44 <http://www.ghostfishing.org/>

2.2.2 Ευτροφισμός

Η υδροχαρής ζωή σ' ένα υδατικό σύστημα διακρίνεται σε αυτότροφο και ετερότροφο κύκλο. Οι αυτότροφοι οργανισμοί χρησιμοποιώντας την ηλιακή ενέργεια μετατρέπουν απλές ανόργανες όπως το διοξείδιο του άνθρακα (CO_2), τα φωσφορικά (PO_4^{3-}) και νιτρικά ιόντα (NO_3^-) σε πολύπλοκα οργανικά μόρια όπως είναι π.χ. οι πρωτεΐνες. Τυπικά αυτότροφοι οργανισμοί στα ύδατα είναι τα άλγη. Οι ετερότροφοι οργανισμοί, όπως οι μύκητες και τα βακτήρια, χρησιμοποιούν τις οργανικές ενώσεις που παράγονται στους αυτότροφους οργανισμούς σαν πηγές πρώτων υλών και ενέργειας για τη σύνθεση των δικών τους πολύπλοκων μορίων δηλαδή της βιομάζας τους. Επιπλέον, μπορούν να αποσυνθέτουν πολύπλοκες οργανικές ενώσεις σε απλά οργανικά μόρια, λειτουργώντας έτσι ως «φυσικοί καθαριστές» για τα απόβλητα που δέχεται ένας φυσικός αποδέκτης. Η ποσότητα των θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν σε μια υδάτινη μάζα είναι ο περιοριστικός παράγοντας για την ανάπτυξη όλων των φυτικών οργανισμών. Έτσι ανάλογα με την υπάρχουσα ποσότητα π.χ. των νιτρικών ή φωσφορικών ιόντων έχουμε και την ανάλογη ανάπτυξη του ενός ή του άλλου είδους φυτού (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 83).

Ο εμπλουτισμός των υδάτων με θρεπτικά συστατικά οδηγεί στο φαινόμενο του ευτροφισμού (eutrophication) όπου η περίσσεια των απαραίτητων για τη θρέψη υλικών κάτω από ευνοϊκές φυσικοχημικές συνθήκες προκαλεί υπέρμετρη ανάπτυξη των φυτικών κυρίως οργανισμών με διατάραξη της υπάρχουσας ισορροπίας (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 84).

Ο ευτροφισμός δεν πρέπει να θεωρείται μόνο ένα αποτέλεσμα χημικής ρύπανσης των υδάτων αλλά ως ένα φυσικό φαινόμενο που γίνεται αργά με τη πάροδο του χρόνου. Σε περίπτωση όμως που η αύξηση των θρεπτικών συστατικών οφείλεται στον άνθρωπο τότε είναι μέρος ρύπανσης. Γενικά, ο ευτροφισμός δεν έχει αποτελέσει ένα ιδιαίτερα σοβαρό πρόβλημα στις θάλασσες και σύμφωνα με επιστημονικές έρευνες το κύριο μέρος της Μεσογείου δεν θα απειληθεί από αυτόν τις επόμενες δεκαετίες (UNEP/FAO/WHO, 1996). Παρ' όλα αυτά, είναι πολύ συχνός και αποτελεί ζήτημα ζωτικής σημασίας σε προστατευόμενες θαλάσσιες περιοχές όπως τα λιμάνια όπου δεν πραγματοποιείται συχνή εναλλαγή του νερού. Επίσης σε ημίκλειστους κόλπους κατά μήκος των Μεσογειακών ακτών κοντά σε πόλεις όπου υπάρχει έντονη συγκέντρωση θρεπτικών συστατικών από φορτία ποταμών, βιομηχανικά και αστικά απόβλητα και υδατοκαλλιέργειες.

Στη Μεσόγειο, τα επίπεδα των θρεπτικών συστατικών που υπάρχουν στα φορτία των ποταμών είναι τέσσερις φορές μικρότερα απ' αυτά στους ποταμούς της Δυτικής Ευρώπης. Έχει βρεθεί ότι τα επίπεδα των νιτρικών αλάτων αυξάνονται, παρά το γεγονός ότι τα επίπεδα της αμμωνίας μεταβάλλονται ανάλογα με τη συλλογή και τους τρόπους διαχείρισης των αποβλήτων. Οι συγκεντρώσεις φωσφορικών παρουσίασαν μια μεγάλη αύξηση στην Ελλάδα, παρέμειναν σταθερές στην Γαλλία ή μειώθηκαν λόγω της εφαρμογής περιοριστικών μέτρων στην Ιταλία (EEA/UNEP, 1999).

Τα λύματα από τα απορρυπαντικά (φωσφορικά άλατα) και η χρήση λιπασμάτων στα χωράφια (νιτρικά και φωσφορικά άλατα) κυρίως σε λίμνες προκαλούν την αύξηση των φυτικών οργανισμών σε ένα υδάτινο σύστημα ή αλλιώς «άνθηση» (bloom) του άλγους. Ο όρος άνθηση χρησιμοποιείται όταν παρατηρηθούν πάνω από 500 μικροοργανισμοί ανά κ.εκ. νερού (Φυτιάνος Κ., 1996).

Στη θάλασσα, η ανάπτυξη πράσινων αλγών *Enteromorpha* και *Ulva* είναι μια συχνή ένδειξη ρύπανσης από λύματα στις ακτές και την ύπαρξη ευτροφισμού⁴⁵. Οι σημαντικότερες περιπτώσεις ευτροφισμού καταγράφονται στις βόρειες και δυτικές ακτές της Αδριατικής λόγω της ρηχότητας, της χαμηλής κυκλοφορίας των υδάτων και του θρεπτικού φορτίου του Πάδου ποταμού (περιοχές Βενετίας – Ραβέννας - Τριέστης). Επιπλέον, περιοχές που δέχονται λύματα από αποχετεύσεις και βιομηχανικά κατάλοιπα (παράλια Κροατίας και Μαυροβουνίου).

Η άνθηση επικίνδυνων αλγών (Harmful Algal blooms) προκαλεί πολλά προβλήματα στο υδάτινο οικοσύστημα. Η υπέρμετρη αύξηση ορισμένων ανθεκτικών φυτών καταστρέφει άλλα πιο ευαίσθητα, ο χώρος του νερού πληρείται με πράσινο, κάνοντας τον ακατάλληλο για ψυχαγωγικούς σκοπούς (κολύμβηση). Η ανάπτυξη αυτή προκαλεί και υπέρμετρη ανάπτυξη οξυγόνου οπότε παρατηρούνται αναερόβιες δράσεις με αποτέλεσμα να αναδίδονται δυσάρεστες οσμές και το νερό να έχει πλέον μια αλλοιωμένη δυσάρεστη γεύση. Ακόμη ένα χαρακτηριστικό είναι η αλλαγή στο χρώμα και στη διαφάνεια του νερού καθώς και η συγκέντρωση άσχημου αφρού και γλοιού στις ακτές.

45 Φυτιάνος Κώστας, (1996), Η ρύπανση των θαλασσών, University Studio Press, Θεσσαλονίκη, σελ. 84

Η ικανότητα μιας μάζας νερού να παράγει ζώντες οργανισμούς ονομάζεται «παραγωγικότητα». Η παραγωγικότητα μιας μάζας νερού είναι αποτέλεσμα συνδυασμού φυσικών και χημικών παραγόντων. Νερά με χαμηλή γενικώς παραγωγικότητα είναι επιθυμητά για υδρεύσεις και ψυχαγωγικούς σκοπούς. Νερά σχετικά υψηλής παραγωγικότητας συμβάλλουν στην ανάπτυξη ανωτέρων κυρίως ζωικών οργανισμών όπως τα ψάρια. Πολλή υψηλή παραγωγικότητα έχει ως αποτέλεσμα την υπέρμετρη ανάπτυξη ανθεκτικών φυτών λόγω περίσσειας θρεπτικών συστατικών (Φυτιάνος Κ., 1996).

Τα υπέρμετρα άλγη που αναπτύσσονται μπορούν να προκαλέσουν την εξάντληση απαραίτητων στοιχείων, συμπεριλαμβανομένου του οξυγόνου, οπότε τα άλγη αρχίζουν να νεκρώνονται και τα προϊόντα αποσύνθεσης καταβυθίζονται στον πυθμένα. Η ύπαρξη ιζημάτων στον πυθμένα, πλούσιων σε οργανική ύλη, σε συνδυασμό με τις χαμηλές συγκεντρώσεις οξυγόνου οδηγεί στην αύξηση της πανίδας του πυθμένα, με κυρίαρχους τους πολύχαιτους και τους ολιγόχαιτους οργανισμούς και ελάττωση των αξιόλογων ειδών ψαριών και οστρακοειδών (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 83). Οι ανοξικές συνθήκες στο βυθό μεταβάλλουν επίσης την τροφική αλυσίδα. Πολλά ψάρια νεκρώνονται στο βυθό από ασφυξία έτσι που πολλά νεκρά ψάρια επιπλέουν στα νερά αυτά (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 85). Εντούτοις, έχουν καταγραφεί και περιστατικά όπου θηλαστικά και ψάρια πεθαίνουν απ' την απευθείας κατανάλωση των αλγών. Η τοξικότητα των αλγών αποτελεί και απειλή για τον άνθρωπο οι οποίοι προσβάλλονται από ασθένειες (δηλητηριάσεις, διάρροια κ.ά.) μετά την κατανάλωση τροφών που έχουν συσσωρευμένες τοξίνες από άλγη (μολυσμένα ψάρια και οστρακοειδή).

Ευτροφισμός των υδάτων: Χαρακτηριστικό είναι το πράσινο χρώμα του νερού και η αυξημένη θολερότητα λόγω της αυξημένης βιομάζας φυτοπλαγκτού.



Πηγή: Μακρής Ι., (2014), Η Ροδιακή

Το φαινόμενο της «κόκκινης παλίρροιας» (red tide) στο Θερμαϊκό κόλπο ως αποτέλεσμα του ευτροφισμού. Εμφανίζεται συνήθως δυο φορές το χρόνο, την άνοιξη και το φθινόπωρο και κάνει το κύκλο του, με διάρκεια δυο με τρεις εβδομάδες.



Πηγή: ΑΠΕ -ΜΠΕ

2.2.3 Βιομηχανικά, αστικά λύματα και στερεά απορρίμματα

Συχνά, τα απόβλητα από βιομηχανίες και πόλεις που απορρίπτονται ανεπεξέργαστα στη θάλασσα περιέχουν επικίνδυνες και τοξικές ενώσεις όπως βαρέα μέταλλα, μη διασπώμενες οργανικές ενώσεις, νιτρικά και φωσφορικά άλατα και μικρόβια που επιβαρύνουν κατά πολύ το περιβάλλον. Η κατάσταση αυτή χειροτερεύει, αν αναλογιστούμε την μικροπαλιρροϊκή φύση της Μεσογείου. Η απουσία παλιρροϊκής δραστηριότητας συντελεί στην μη αραιώση και διασκόρπιση των διαλυτών και σωματιδιακών αποβλήτων (EEA-UNEP/MAP, 2014, p.39).

Από μια έρευνα που έγινε το 1972, διαπιστώθηκε ότι οι περισσότερες παράκτιες πόλεις διοχετεύουν τα λύματα τους τελείως ακατέργαστα στη θάλασσα και οι υπόλοιπες μόνο εν μέρει κατεργασμένα (μηχανικός καθαρισμός). Οι παράκτιες περιοχές που επιδεινώθηκαν περισσότερο ήταν οι παραλίες της Ισπανίας από τον ποταμό Elbo, κατά μήκος των γαλλικών ακτών, μέχρι τον ποταμό Arno στην Ιταλία. Υπολογίσθηκε ότι η ποσότητα των λυμάτων που χυνόταν στην θάλασσα, ανέρχονταν σε 336 τόννους/ χιλιόμετρο/έτος. Οι ακτές του Ισραήλ βρέθηκαν περίπου στην ίδια κατάσταση. Το πρόβλημα αυτό αντιμετωπίστηκε στο Ισραήλ, στη Γαλλία και εν μέρει στις ακτές της Ισπανίας και Ιταλίας με την κατασκευή σταθμών βιολογικού καθαρισμού των αστικών λυμάτων, χωρίς σημαντική βελτίωση σε άλλες περιοχές, λόγω αδυναμίας κατασκευής και λειτουργίας σταθμών καθαρισμού σε μέρη όπου παρουσιάζονταν μια απότομη αύξηση του πληθυσμού λόγω τουριστών τους καλοκαιρινούς μήνες (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 244-5).

Σύμφωνα με μια άλλη έρευνα το 2004, στην οποία συμμετείχαν 601 παράκτιες πόλεις με πληθυσμό άνω των 10.000 κατοίκων, 19 Μεσογειακών κρατών διαπιστώθηκε ότι το 69% διαθέτε εγκαταστάσεις επεξεργασίας λυμάτων, το 21% δεν διαθέτε εγκαταστάσεις, μόλις το 6% είχε μια μονάδα υπό κατασκευή και το 4% είχε μια μονάδα διαχείρισης λυμάτων εκτός λειτουργίας για διάφορους λόγους. Η αποτελεσματικότητα των εγκαταστάσεων να απομακρύνουν τους ρύπους από νερά αποχετεύσεων και απόβλητα είναι γενικά χαμηλή και ανεπαρκής και το πρόβλημα επιδεινώνεται απ' την ταχεία ανάπτυξη των παραθαλάσσιων αστικών κέντρων, ειδικότερα στον Μεσογειακό νότο (EEA, 2006).

Τα στερεά απορρίμματα απ' τα αστικά κέντρα που συγκεντρώνονται κατά μήκος των ακτογραμμών αποτελούν επίσης κίνδυνο για την δημόσια υγεία αλλά και το θαλάσσιο περιβάλλον. Η αλόγιστη απόρριψη των σκουπιδιών σε χωματερές χωρίς την ύπαρξη υγειονομικών μέτρων και η τοποθέτηση τους σε τοποθεσίες κοντά στη θάλασσα ή στα όρια των πόλεων κάνει τις ίδιες να είναι πηγές ρύπανσης για τις γύρω περιοχές με σοβαρές επιπτώσεις όπως η μόλυνση υπόγειων υδάτων, εξάπλωση ασθενειών και η ρύπανση του παράκτιου περιβάλλοντος. Πυρκαγιές που μπορεί να προκληθούν από ένα ατύχημα απελευθερώνουν αιωρούμενα σωματίδια, πολυκυκλικούς αρωματικούς υδρογονάνθρακες και διοξίνες που είναι βλαβερές για την υγεία γειτονικών πληθυσμών (ΕΕΑ, 2006). Επιπλέον, η συγκέντρωση σκουπιδιών στις ακτές είναι αλληλένδετη με την κατάληξη επιπλεόντων στερεών απορριμάτων στη θάλασσα και στον πυθμένα. Τα πλαστικά ευθύνονται, κατά κύριο λόγο, για τον θάνατο χιλιάδων θηλαστικών και θαλάσσιων χελωνών κάθε χρόνο. Τα πλαστικά απορρίμματα παραμένουν δεκαετίες στο θαλάσσιο περιβάλλον είτε σε μικρά κομματάκια – που είναι πολύ επικίνδυνα για τα θαλάσσια ζώα διότι τα τρώνε – είτε σε μεγάλα κομμάτια τα οποία παγιδεύουν ψάρια, θαλάσσια θηλαστικά και πτηνά. Έρευνες έχουν δείξει ότι πολλά είδη θαλάσσιων ζώων είναι επιρρεπή στο να παγιδεύονται σε απορρίμματα που επιπλέουν στη θάλασσα, ενώ περισσότερα έχουν βρεθεί νεκρά με απορρίμματα στο στομάχι τους.⁴⁶

2.2.4 Ρύπανση από βαρέα μέταλλα⁴⁷

Αποτελέσματα από πρόσφατες έρευνες που έγιναν στη Μεσόγειο, έδειξαν ότι οι συγκεντρώσεις των βαρέων μετάλλων στην ανοικτή θάλασσα, βρίσκονται σε ελαφρά υψηλότερα επίπεδα, σε σύγκριση με εκείνες του Ατλαντικού ωκεανού. Όσον αφορά τις παράκτιες περιοχές, η ρύπανση από βαρέα μέταλλα, και κυρίως υδράργυρο (Hg), μόλυβδο (Pb) και κάδμιο (Cd) έχει φθάσει σε κρίσιμα επίπεδα. Αυτό οφείλεται κυρίως στις μεγάλες ποσότητες αστικών και βιομηχανικών αποβλήτων και στην ουσιαστική έλλειψη ελέγχου της ρύπανσης από τοξικές ουσίες. Οι συγκεντρώσεις στο νερό κυμαίνονται για τον υδράργυρο από 0,0005-0,020 μg/l, για το κάδμιο από 0,004-0,01 μg/l, για τον χαλκό (Cu) από 0,11-0,21 μg/l, για τον μόλυβδο από 0,018-0,14 μg/l και για τον ψευδάργυρο (Zn) από 0,4-2,7 μg/l.

46 Τσελέντης Β., (2008), Διαχείριση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και Ναυτιλία, εκδ. Σταμούλη, Αθήνα, σελ. 39

47 Βλ. Φυτιάνος Κ., (1996), Η ρύπανση των θαλασσών, εκδ. University Studio Press, Θεσ/νίκη, σελ. 241-3

Σχετικά με τη ρύπανση των ιζημάτων από βαρέα μέταλλα παρατηρούνται και εδώ, αυξημένες συγκεντρώσεις στα ιζήματα παράκτιων περιοχών, που κυμαίνονται: για τον Hg, από 0,01-0,10 μg/g, για το Cd από 0,6-1,7 μg/g, για τον Cu από 10-30 μg/g, για τον Pb από 15-40 μg/g και για τον Zn από 20-80 μg/g.

Γενικά, υψηλότερες συγκεντρώσεις για τα περισσότερα μέταλλα βρέθηκαν στα ιζήματα των εκβολών ποταμών. Οι συγκεντρώσεις Zn, Cu και Pb, συχνά ελαττώνονται ταχύτατα, από τις περιοχές μεγάλης βιομηχανικής δραστηριότητας προς τα νερά της ανοικτής θάλασσας. Στον πίνακα 5 δίνεται η ετήσια επιβάρυνση της Μεσογείου από βαρέα μέταλλα (tn/έτος) προερχόμενα από χερσαίες πηγές.

Πίνακας 5: Υπολογισμένη ετήσια επιβάρυνση της Μεσογείου από βαρέα μέταλλα (tn/έτος) χερσαίων πηγών

	Επιβάρυνση από παράκτιες περιοχές		Επιβάρυνση από ποταμούς που εκβάλλουν στην Μεσόγειο	
	Αστικά λύματα	Βιομηχανικά απόβλητα	Ρυπασμένων περιοχών	Φυσικές συγκεντρώσεις
Υδράργυρος	0.8	7	90	30
Μόλυβδος	200	1.400	2.200	1.000
Χρώμιο	250	950	1.200	400
Ψευδάργυρος	1.900	5.000	14.000	4.000

Οι συγκεντρώσεις Zn στα νερά της Μεσογείου βρίσκονται στα ίδια επίπεδα με εκείνα σε άλλες θάλασσες. Δεν παρατηρούνται σημαντικές διαφορές στις συγκεντρώσεις Zn μεταξύ παράκτιων περιοχών και ανοικτών θαλασσών, εκτός από περιοχές που ρυπαίνονται λόγω ανθρωπογενών δραστηριοτήτων. Οι συγκεντρώσεις Pb και Cr βρέθηκαν υψηλότερες στα ιζήματα παράκτιων περιοχών και εκβολών ποταμών.

Ιδιαίτερη ρύπανση παρουσιάζεται στη Μεσόγειο όσον αφορά τον υδράργυρο, που προέρχεται κυρίως από ανθρώπινες δραστηριότητες, όπως μεταλλεία αλλά και από άλλες ανθρωπογενείς ή φυσικές πηγές που συντελούν στη σχετική αύξηση των συγκεντρώσεων Hg σε σχέση με άλλες θαλάσσιες περιοχές.

Υψηλές συγκεντρώσεις Hg έχουν βρεθεί σε νερά, ιζήματα και οργανισμούς κυρίως σε περιοχές όπου χύνονται βιομηχανικά απόβλητα ή αστικά λύματα, κοντά σε μεταλλεία ή σε εργοστάσια χλωρίου – αλκάλεως. Άλλωστε, ο υδράργυρος χρήζει επιπρόσθετης προσοχής λόγω της ικανότητας του να απελευθερώνεται εύκολα απ' τα ιζήματα στα υδάτινα στρώματα και τελικά να μπαίνει (ξανά) στην τροφική αλυσίδα⁴⁸.

Στον πίνακα 6 δίνονται στοιχεία από συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων σε μύδια από διάφορες περιοχές της Μεσογείου. Τα μύδια (*Mytilus*) έχουν χρησιμοποιηθεί σαν δείκτης ρύπανσης πολλών παράκτιων νερών. Για αυτό το λόγο οι περισσότερες πληροφορίες για τα επίπεδα των συγκεντρώσεων βαρέων μετάλλων στη Μεσόγειο, αφορούν μελέτες στους θαλάσσιους αυτούς οργανισμούς.

Πίνακας 6: Συγκεντρώσεις βαρέων μετάλλων (μg/g ξηρού βάρους) σε μύδια (*Mytilus*) διαφόρων περιοχών της Μεσογείου

Περιοχή	Cd	Cu	Zn	Pb	Ni	Cr	Hg
Β.Δ. Μεσόγειος (Liguro)	0.4-5.9	2.4-154	97-644	2.4-117	0.9-14.1	0.5-28.8	0.18-0.96
Αδριατική, Κόλπος Τεργέστης	1.4-1.7	6.2-9.8	87-137	3.8-15	-	-	0.28-1.3
Αιγαίο, Σαρωνικός Κόλπος	0.06-0.08	4.5	12-87	-	39	0.11-7.8	0.06-0.2
Τουρκία	6.6-12	36-64	336-452	83-110	-	26-55	0.89-1.1
Ν.Δ. Μεσόγειος (Αλγερία)	0.3-6.5	-	7.2-71	-	-	-	0.25-0.63

48 EEA, (2006), Priority issues in the Mediterranean Environment, No4, p.19

2.2.5 Ρύπανση από οργανικές ενώσεις

Η ρύπανση από οργανικές ενώσεις που παραμένουν στο περιβάλλον μη βιοδιασπώμενες (Persistent Organic Pollutants – POPs) αποτελούν μια άλλη σοβαρή μορφή ρύπανσης. Οι ουσίες των ενώσεων αυτών χαρακτηρίζονται από υψηλή τοξικότητα και η ύπαρξη αυτών ακόμη και σε ελάχιστες ποσότητες μπορεί να προκαλέσει μεταλλάξεις και καρκινογενέσεις. Δε βιοαποδομούνται στο περιβάλλον με αποτέλεσμα να συσσωρεύονται στα ιζήματα και τους ιστούς ζώων και φυτών, απειλώντας τον ίδιο τον άνθρωπο, καθώς εισέρχονται στην τροφική αλυσίδα. Σε αυτές τις ουσίες συμπεριλαμβάνονται οι οργανικές ενώσεις του κασσίτερου (τριβουτυλικός κασσίτερος – TBT), τα πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCB), εντομοκτόνα και ιδιαίτερα το DDT (1,1,1- τριχλωρο 2,2-δις-χλωροφαινυλαιθάνιο) και οι ενώσεις του, εννεϋνοφαινόλες, πολυαρωματικοί υδρογονάνθρακες κ.ά. (Τσελέντης Β., 2008).

Αν και στους στόχους της σύμβασης της Βαρκελώνης ήταν η απαγόρευση χρήσης πολυχλωριωμένων διφαινυλίων (PCBs), ζιζανιοκτόνων (DDT, aldrin, dieldrin, chlordane, toxaphene κ.ά.) μέχρι το 2010 και η μείωση των εκπομπών εξαχλωροβενζολίου, διοξινών και φουρανίου δεν υπάρχουν αρκετά στοιχεία για τις εκπομπές POPs από αστικά και βιομηχανικά κέντρα για πολλές χώρες της Μεσογείου. Γενικά, λίγες μελέτες έχουν πραγματοποιηθεί για τη βιοσυσσώρευση POPs σε έμβιους οργανισμούς. Στην Ισπανική ακτογραμμή, οι υψηλότερες συγκεντρώσεις POPs, PCBs και DDTs έχουν βρεθεί στη Βαρκελώνη με βάση μετρήσεις που έγιναν σε μύδια (BIOMENJIMED project). Μιας και η χρήση POPs έχει πλέον απαγορευτεί, κύρια πηγή τους θεωρείται ότι είναι αποθέματα από παλιότερη παραγωγή ή εισαγωγή ουσιών όπως και η απελευθέρωση ουσιών από μολυσμένα εδάφη λόγω παλαιότερης χρήσης ή ατυχημάτων σε αυτά. Στο παρελθόν έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως ουσίες που περιέχουν πολυχλωριωμένα διφαινύλια (PCBs) στη Μεσόγειο. Υπολογίζεται ότι η συνολική παρουσία PCBs στη Γαλλία, την Ιταλία και την Ισπανία έφθασε τους 300.000 τόννους τη περίοδο 1954-84. Η παραγωγή των ουσιών αυτών σταμάτησε το 1985 στη Γαλλία και το 1987 στην Ισπανία. Παρά την απαγόρευση, υπάρχει μεγάλος αριθμός αποθεμάτων πολυχλωριωμένων διφαινυλίων στις χώρες της βόρειας Μεσογείου (λόγω της οικονομικής ανάπτυξης) που σχετίζεται με τη χρήση PCBs πριν τη διακοπή τους, τα οποία ελαττώθηκαν τα τελευταία χρόνια (EEA, 2006).

Παρόμοια περίπτωση αποτελούν και τα εξαχλωροκυκλοεξάνια (HCHs) τα οποία βρίσκονται σε περίσσεια στις Μεσογειακές ακτές λόγω της ιδιότητας τους να παραμένουν στο περιβάλλον και δε βιοδιασπώνται ακόμη και αν δεν χρησιμοποιούνται τώρα. Η κύρια πηγή των εξαχλωροκυκλοεξανίων (και κυρίως λινδανίου) είναι και εδώ αποθέματα από παλιότερες βιομηχανικές δραστηριότητες. Οι οργανοαλογονικές ενώσεις έχουν χρησιμοποιηθεί ευρέως ως εντομοκτόνα σε πολλές Μεσογειακές χώρες. Στη Γαλλία, 1.600 τόνοι λινδανίου το χρόνο χρησιμοποιήθηκαν στα μέσα της δεκαετίας του '90, περισσότεροι από 11.300 τόνοι στην Αίγυπτο κατά τη περίοδο 1952-81 ενώ στη Τουρκία η χρήση λινδανίου υπολογίστηκε σε 96,6 τόνους το 1976⁴⁹ (EEA, 2006).

Όπως αναφέρθηκε και παραπάνω με τα μύδια, οι θαλάσσιοι οργανισμοί χρησιμοποιούνται και σε αυτή τη περίπτωση ως δείκτες μόλυνσης των υδάτων. Τιμές PCBs και DDTs έχουν βρεθεί σε τόνους, σαρδέλες και ξιφίες κυρίως στη βορειοδυτική και κεντρική Μεσόγειο. Επιπλέον, σημαντική ποσότητα DDTs, λινδανίου και PCBs έχει ανιχνευθεί σε μύδια που προέρχονται κυρίως από τις περιοχές του Αιγαίου και του ανατολικού Ιονίου πελάγους, της Αδριατικής και της βορειοδυτικής Μεσογείου. Τα θαλάσσια θηλαστικά τα οποία είναι και οι μεγαλύτεροι θηρευτές στη θάλασσα αποτελούν το πιο ευάλωτο είδος ως προς την συγκέντρωση PCBs και άλλων οργανοχλωριωμένων ενώσεων οι οποίες βιοσυσσωρεύονται στη τροφική αλυσίδα. Επιπλέον, επειδή η θάλασσα είναι ο τελικός προορισμός των πολυχλωριωμένων διφαινυλίων που απελευθερώνονται στο περιβάλλον, τα θαλάσσια θηλαστικά παρουσιάζουν πολύ υψηλότερες συγκεντρώσεις τέτοιων ουσιών στους λιπώδεις ιστούς τους απ' ότι οργανισμοί που ζουν στη στεριά. Το λιπώδες στρώμα οργανισμών όπως οι φάλαινες και φώκιες είναι πλούσιο σε λιπίδια πράγμα που ευνοεί και αυξάνει τη δυνατότητα κατακράτησης PCBs.⁵⁰ Έχουν παρατηρηθεί σοβαρές επιπτώσεις σε θαλάσσιους οργανισμούς λόγω της έκθεσης τους σε ποσότητες αυτών των τοξικών ουσιών, όπως αναπαραγωγικές ανωμαλίες (TBT, 4- εννεϋνοφαινόλη και PCB), αναπτυξιακές δυσλειτουργίες (DDT, DDE), ορμονικές και νευρικές δυσλειτουργίες, καταστολή του ανοσοποιητικού κ.ά. (Τσελέντης Β., 2008).

49 UNEP Chemicals, (2002), Mediterranean Regional Report. Regionally based assessment of persistent toxic substances, p.148

50 EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental Assessment Series, No5, p.92

2.2.6 Ρύπανση από ραδιενεργές ουσίες

Η ραδιενέργεια δεν αποτελεί κύριο πρόβλημα ρύπανσης για τη Μεσόγειο θάλασσα. Η ατμοσφαιρική εναπόθεση (ως αποτέλεσμα των δοκιμών πυρηνικών όπλων τη δεκαετία του '60 και του ατυχήματος στο Τσερνόμπιλ το 1986) είναι η κύρια πηγή Καισίου (Cs) και Πλουτωνίου (Pu) στο θαλάσσιο περιβάλλον. Άλλες πηγές (απορροές ποταμών, πυρηνική βιομηχανία κ.ά.) δεν αποτελούν περισσότερο απ' το 10% του συνολικού φορτίου του ραδιενεργού νέφους. Επίσης, συνεισφορές από τη πυρηνική βιομηχανία και ατυχήματα εκτός του Τσερνόμπιλ, θεωρούνται ήσσονος σημασίας σε σχέση με τη συμμετοχή σε συνολικό επίπεδο. Εντούτοις, μπορεί να έχουν οδηγήσει σε ενίσχυση της ραδιενέργειας σε τοπικό επίπεδο (EEA, 2006, p.21).

2.2.7 Ρύπανση από υδρογονάνθρακες

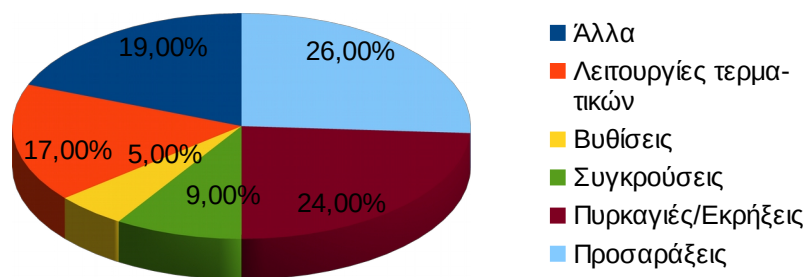
Σε γενικές γραμμές όλα τα μέρη της Μεσογείου έχουν μολυνθεί από κάποια μορφή πετρελαίου με τη πάροδο του χρόνου. Υπάρχουν ήδη πολλές περιοχές κατά μήκος της Μεσογειακής ακτογραμμής που σχετίζονται με πετρελαϊκές δραστηριότητες (τερματικοί σταθμοί αγωγών, διωλιστήρια, πλατφόρμες offshore κ.ά.) στις οποίες εκτιμάται ότι φορτώνονται, εκφορτώνονται και μεταφέρονται 0,55 και 0,15 δισεκατομμύρια μετρικοί τόνοι αργού πετρελαίου και προϊόντα πετρελαίου το χρόνο (EEA/UNEP, 1999). Σημαντική πηγή ρύπανσης από υδρογονάνθρακες είναι τα απόβλητα απ' τα διωλιστήρια, τα οποία είναι και μια διαχρονική κατάσταση, όπως επίσης η έκχυση ακαθάριστου έρματος στη θάλασσα και οι επιχειρήσεις καθαρισμού των τάνκερ.

Τα τάνκερ, τα επιβατηγά, τα φορτηγά και άλλου είδους πλοία ρίχνουν καθημερινά στη θάλασσα εκατοντάδες τόννους απόβλητα μέσα στα οποία και κατάλοιπα πετρελαίου. Υπολογίζεται ότι απ' το σύνολο της παγκόσμιας ρύπανσης που οφείλεται σε πετρελαιοειδή, οι ποσότητες που απορρίπτονται στη Μεσόγειο κυμαίνονται από το 1/8 ως το 1/4. Αυτό δικαιολογείται, μιας και η περιοχή αυτή είναι ένα απ' τα σημαντικότερα περάσματα φορτηγών πλοίων (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ.238).

Άλλες πηγές ρύπανσης, είναι η άντληση πετρελαίου από πετρελαιοπηγές, αν και μικρότερης σημασίας για τη Μεσόγειο, και ατυχήματα των τάνκερ. Τα ατυχήματα έχουν ιδιαίτερη

βαρύτητα καθώς η Μεσόγειος είναι μια περιοχή υψηλής επικινδυνότητας. Τη περίοδο 1981-90, 14,8% του παγκόσμιου αριθμού ατυχημάτων έγινε στη περιοχή της Μεσογείου, της διώρυγας του Σουέζ και της Μαύρης θάλασσας (EEA/UNEP, 1999). Για την ίδια περίοδο οι τύποι των ατυχημάτων απεικονίζονται στο διάγραμμα της εικόνας 11. Η συνήθης μορφή ρύπανσης απ' τα τάνκερ είναι αποτέλεσμα σοβαρών ατυχημάτων όπως βυθίσεις, προσαράξεις, συγκρούσεις με άλλα πλοία, πυρκαγιές, εκρήξεις ή από άλλες περιπτώσεις όπως η διαδικασία προσέγγισης ενός λιμένα, προβλήτας ή γέφυρας (EEA/UNEP, 1999).

Εικόνα 11: Πετρελαϊκή ρύπανση με βάση το τύπο ατυχήματος (1981-1990)



Πηγή: RAC/REMPEC, 1996

Ανάμεσα στα ατυχήματα που καταγράφηκαν το 1994 και το 1995, 53% συνέβησαν στην ανοικτή θάλασσα και το 47% κοντά σε λιμάνια. Περιοχές της Μεσογείου στις οποίες συμβαίνουν πιο συχνά ατυχήματα είναι το στενό του Γιβραλτάρ και της Μεσσήνης, το κανάλι της Σικελίας, η περιοχή των Δαρδανελλίων αλλά και οι περιοχές κοντά σε λιμάνια όπως της Γένοβας, του Λιβόρνο, της Βενετίας και της Τριέστης, του Πειραιά, της Λεμεσού, της Λάρνακας, του Λιβάνου και της Αλεξάνδρειας. Μεταξύ του 1987 και του 1996 περίπου 22.000 τόνοι πετρελαίου απελευθερώθηκαν στη Μεσόγειο ως αποτέλεσμα ατυχημάτων και αξίζει να σημειωθεί ότι τα τελευταία χρόνια το πετρέλαιο που διασκορπίστηκε στη θάλασσα άνηκε στη κατηγορία του εμμένον πετρελαίου (persistent oil) (EEA/UNEP, 1999).

Ένα μεγάλο ατύχημα που καταγράφηκε στη Μεσόγειο ήταν η περίπτωση του πλοίου Haven. Την άνοιξη του 1991, το πλοίο MT Haven έπιασε φωτιά ενώ βρισκόταν έξω απ' τη Γένοβα της Ιταλίας με αποτέλεσμα να ακολουθήσουν εκρήξεις και όλο το φορτίο του, περίπου 144.000 τόννοι αργού πετρελαίου να καεί, και πάνω από 10.000 τόννοι αυτού να σκορπιστούν στη θάλασσα. Ένα δεύτερο μεγάλο ατύχημα ήταν η σύγκρουση των πλοίων Sea Spirit και Hesperus δυτικά του Γιβραλτάρ τον Αύγουστο του 1990. Η σύγκρουση προκάλεσε τη διαρροή 12.200 τόννων πετρελαίου που αποτέλεσαν απειλή για τις παράκτιες ζώνες της Ισπανίας, Αλγερίας και του Μαρόκου.⁵¹

Πίνακας 7: Οι μεγαλύτερες πετρελαιοκηλίδες που δημιουργήθηκαν από ναυτικά ατυχήματα (>700 τόννοι) τη περίοδο 1990-2005

Ημερομηνία	Όνομα πλοίου	Τόννοι	Αιτία
06 Αυγούστου 1990	SEA SPIRIT	10.000	Σύγκρουση
17 Αυγούστου 1993	LYRIA	2.200	Σύγκρουση
11 Απριλίου 1991	HAVEN	10.000	Πυρκαγιά/ Σύγκρουση
10 Απριλίου 1991	AGIP ABRUZZO	2.000	Σύγκρουση
30 Οκτωβρίου 1997	SERIFOS	900	Προσάραξη
14 Αυγούστου 1990	VASILIOS V	1.000	Άγνωστη
03 Μαρτίου 1992	GEROI CHERNOMORYA	1.600	Σύγκρουση
29 Μαρτίου 1990	JAMBUR	1.800	Σύγκρουση
13 Μαρτίου 1994	NASSIA	33.000	Σύγκρουση
29 Δεκεμβρίου 1999	VOLGONEFT 248	1.578	Βλάβη στο σκελετό του πλοίου
01 Νοεμβρίου 1998	GIOVANNA	3.000	Πυρκαγιά/ Σύγκρουση
18 Αυγούστου 1990	SILVER ENERGY	3.200	Προσάραξη
18 Νοεμβρίου 2004	GOOD HOPE	1.353	Βλάβη στον εξοπλισμό
14 Δεκεμβρίου 2004	AL SAMIDOON	9.000	Προσάραξη
04 Φεβρουαρίου 2005	GENMAR KESTREL	1.000	Σύγκρουση

Πηγή: HCMR based on UNEP – WCMC, 2004

51 Βλ. και EEA/UNEP (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental Assessment Series, No5, p. 68-69

Η ζημία που προκαλείται απ' την ύπαρξη πετρελαιοκηλίδων αλλά και απ' τα πετρελαϊκά απόβλητα έχει περιβαλλοντικό και οικονομικό αντίκτυπο. Άμεσες περιβαλλοντικές συνέπειες αφορούν τη μόλυνση του θαλάσσιου οικοσυστήματος με περισσότερο βάρος στα πουλιά και τα θαλάσσια θηλαστικά. Επιπλέον μολυσμένα ψάρια και οστρακοειδή καθίστατο μη εμπορεύσιμα σε χώρες κατανάλωσης τους, ενώ στη Τυνησία αστακοί έχουν θανατωθεί λόγω της μόλυνσης τους από υδρογονάνθρακες πετρελαίου. Ο κόλπος της Σμύρνης και η θάλασσα του Μαρμαρά έχουν υποστεί τέτοια ρύπανση η οποία έχει βλάψει αρκετά τους γόνους ψαριών. Οι πιο σοβαρές επιπτώσεις απ' τη ρύπανση του πετρελαίου έχουν σημειωθεί στο κόλπο της Νάπολης, στο Κάλιαρι και στη λιμνοθάλασσα της Βενετίας μειώνοντας των αριθμό ψαριών και πλήττοντας έτσι σε μεγάλο βαθμό την αλιεία. Ακόμη και ο κόλπος Muggia στην Τεργέστη που ήταν κάποτε πλούσιος σε αλιεύματα, τώρα περιγράφεται βιολογικά σαν έρημος λόγω της επίδρασης των πετροχημικών αποβλήτων. Στα νότια της Ιταλίας πολλές τουριστικές ακτές έχουν ρυπανθεί σημαντικά με κηλίδες πισσώδους πετρελαίου. Το 45% της ποσότητας υδρογονανθράκων πετρελαίου που καταλήγει στην Μεσόγειο προέρχεται από χερσαίες πηγές (ποτάμια, αστικά και βιομηχανικά απόβλητα κτλ.), το 35% απ' τις θαλάσσιες μεταφορές, το 10% απ' την ατμόσφαιρα και άλλο 10% από φυσικές διαρροές (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 240).

Τα υψηλότερα επίπεδα συγκεντρώσεων υδρογονανθράκων πετρελαίου βρέθηκαν κατά μήκος των βόρειων ακτών της Αφρικής (Alboran) λόγω της αυξημένης κυκλοφορίας των τάνκερ μέσω του στενού του Γιβραλτάρ και του μεγάλου αριθμού λιμανιών όπου φορτώνεται πετρέλαιο στην Αφρικανική πλευρά της Μεσογείου. Εκτός από το εν διαλύσει ή σε διασπορά πετρέλαιο, που είναι βιολογικά διαθέσιμο, η ρύπανση από πετρέλαιο εμφανίζεται και σε μορφή πισσωδών σφαιριδίων (tar balls), τόσο στις ακτές όσο και στα ανοικτά, κυρίως στην Ανατολική Μεσόγειο, λόγω των επιφανειακών ρευμάτων (Φυτιάνος Κ., 1996).

Η μέση συγκέντρωση υδρογονανθράκων πετρελαίου στην επιφανειακή στιβάδα στους ωκεανούς είναι <10 mg/l. Δείγματα που έχουν ληφθεί απ' τη Μεσόγειο και κυρίως από περιοχές μια βαριά βιομηχανία, έχουν πολύ μεγαλύτερες συγκεντρώσεις (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 240).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 3ο: ΠΡΟΣΒΟΛΕΣ ΤΟΥ ΠΕΡΙΒΑΛΛΟΝΤΟΣ ΚΑΙ ΕΠΙΠΤΩΣΕΙΣ

3.1 Κλιματική Αλλαγή

Η κλιματική αλλαγή δεν αποτελεί ένα πρόσφατο γεγονός. Έρευνες έχουν δείξει ότι απ' το 1980 το βόρειο ημισφαίριο έχει γίνει θερμότερο από οποιαδήποτε άλλη εποχή τα τελευταία δυο χιλιάδες χρόνια. Η αύξηση της θερμοκρασίας, οι διαφοροποιήσεις στις εποχές, το λιώσιμο των πάγων και η αύξηση των βροχοπτώσεων, οι πλημμύρες και η ξηρασία είναι μερικά απ' τα φαινόμενα που συνδέονται με τη κλιματική αλλαγή και πιο συγκεκριμένα με αυτή που προέρχεται κυρίως από τον ανθρώπινο παράγοντα.

Τα φαινόμενα αυτά έχουν κοινωνικές και οικονομικές επιπτώσεις μιας και οι αλλαγές που υφίσταται το κλίμα σε παγκόσμιο επίπεδο έχουν αντίκτυπο στις περιοχές του πλανήτη μας. Η περιοχή της Μεσογείου χαρακτηρίζεται ως μια απ' τις πιο ευπαθείς ζώνες για την κλιματική αλλαγή. Τα κράτη της Μεσογείου αντιμετωπίζουν κατά καιρούς σοβαρά προβλήματα περιορισμένων πόρων νερού αλλά και αντίξοων συνθηκών όπως ξηρασίες και πλημμύρες μαζί με άλλα, όπως η διάβρωση του εδάφους, η αυξημένη αλατότητα του θαλασσινού νερού κ.ά. Οι θυελλώδεις βροχοπτώσεις συχνά επιφέρουν προβλήματα στις ναυτιλιακές μεταφορές αλλά και στις παράκτιες ζώνες (πλημμύρες) και τις υποδομές (αστική ανάπτυξη, οδικά και σιδηροδρομικά δίκτυα)⁵² οι οποίες, με τη σειρά τους, σχετίζονται με την οικονομική ανάπτυξη των περιοχών, την δημιουργία μελλοντικών επενδύσεων, κατασκευαστικών έργων και επιχειρησιακών στρατηγικών. Συνεπώς, είναι λογικό η κλιματική αλλαγή να χειροτερεύσει τα προβλήματα αυτά παρά να τα καλυτερεύσει.

Όσον αφορά τη βιοποικιλότητα, οι κλιματικές αλλαγές επιφέρουν μεταβολές στη διασπορά των θαλάσσιων ειδών, όπως μετακινήσεις των αυτόχθονων ειδών θερμών υδάτων προς βορειότερες περιοχές (meridionalization)⁵³ και αυξημένη πιθανότητα εισβολής ξενικών ειδών σε άλλα νέα οικοσυστήματα (tropicalization). Αυτό μπορεί να επιφέρει επιπλοκές στην αλιεία

52 Anadon R. et al. (2007), Impacts of Climatic Change on the European Marine and Coastal Environment, Ecosystems Approach, European Science Foundation, Marine Board, p.10

53 Bianchi, 2007

και στην υδατοκαλλιέργεια ορισμένων χωρών. Ήδη, μελέτες δείχνουν ότι ακόμη και τα οικοσυστήματα των βαθέων θαλασσών επηρεάζονται από τις διαδικασίες της κλιματικής αλλαγής⁵⁴. Οι εναλλαγές των καιρικών συνθηκών δημιουργούν όχι μόνο αναταραχές στην επιφάνεια του νερού αλλά και αλλαγές στο σύστημα κυκλοφορίας των θαλάσσιων ρευμάτων οι οποίες μπορούν να μεταβάλλουν τα θαλάσσια οικοσυστήματα. Τέτοιες μεταβολές είναι η διαθεσιμότητα τροφής, η βιολογική παραγωγικότητα, η φαινολογία (η ώρα πραγματοποίησης βιολογικών διαδικασιών όπως η αναπαραγωγή), η πληθυσμιακή βιογεωγραφία, οι μεταναστευτικές τάσεις, η πληθυσμιακή δομή της κοινότητας και η σχέση θύτη-θύματος απ' τη βάση μέχρι τη κορυφή της τροφικής αλυσίδας (Anadon R. et al., 2007).

Αν και τα θαλάσσια είδη έχουν ανταποκριθεί στις κλιματικές μεταβολές με το πέρασμα του χρόνου, ιδιαίτερη προσοχή πρέπει να δοθεί στον ραγδαίο ρυθμό αλλαγής που γίνεται για τα είδη και τα οικοσυστήματα (Root et al., 2003). Οι αλλαγές που λαμβάνουν χώρα σε περιφερειακό επίπεδο είναι πιο σχετικές όσον αφορά την οικολογική ανταπόκριση όσο αυτές που γίνονται σε παγκόσμιο επίπεδο (Walther et al., 2002). Έτσι οι επιπτώσεις της κλιματικής αλλαγής πρέπει να μελετώνται και σε περιφερειακό και τοπικό επίπεδο. Επιπρόσθετα με τα συγκεκριμένα χαρακτηριστικά μιας περιοχής, η ανταπόκριση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων στη κλιματική αλλαγή εξαρτάται και απ' τις αλλαγές που έχει προκαλέσει ο άνθρωπος στο θαλάσσιο περιβάλλον. Για παράδειγμα, η εκτεταμένη αλιεία έχει μειώσει τον αριθμό των μεγάλων ψαριών σε υψηλά τροφικά επίπεδα παγκοσμίως (Pauly et al., 1998; Jackson et al., 2001; Myers and Worm, 2003) ενώ παράλληλα οι αυξημένες αγροτικές, βιομηχανικές και οικιακές δραστηριότητες έχουν οδηγήσει στον εμπλουτισμό παράκτιων υδάτων με θρεπτικά συστατικά (Schindler, 2006). Αυτές οι αλλαγές όπως και άλλες επιπτώσεις σε παγκόσμιο επίπεδο σαν την οξίνιση των ωκεανών, την εισαγωγή ξενικών ειδών και τις εκπομπές αερίων του θερμοκηπίου (Green House Gases -GHGs) συντελούν στην κατάληξη ακόμη πιο ευαίσθητων οικοσυστημάτων (Anadon R. et al., 2007).

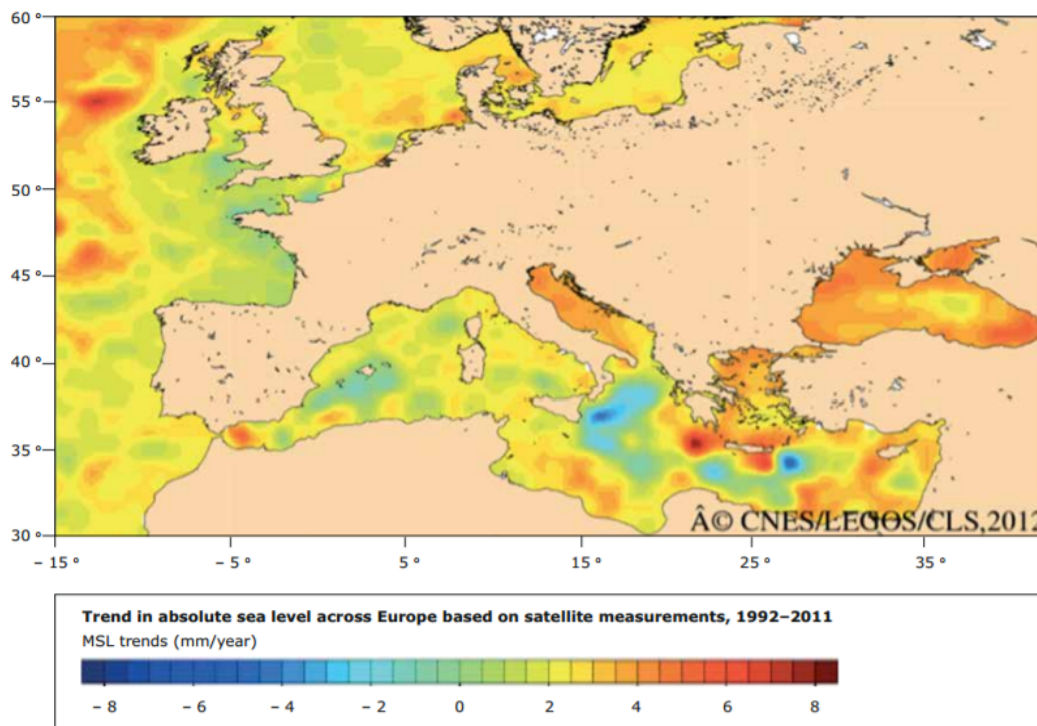
Σύμφωνα με στοιχεία της Διεθνούς Διακυβερνητικής Επιτροπής για τη κλιματική αλλαγή, αναμένεται να υπάρξει μια αύξηση της θερμοκρασίας κατά 2-3 °C στη περιοχή της Μεσογείου μέχρι το 2050 και 3-5 °C μέχρι το 2100. Για τις περιοχές του Ευρωπαϊκού νότου, προβλέπεται μια αύξηση της θερμοκρασίας μέχρι 2 βαθμούς στα επόμενα 15 με 20 χρόνια

54 Danovaro R., Dell' Anno A., Fabiano M., Pusceddu A. and Tselepides A., (2001) Deep-sea ecosystem response to climatic changes: the eastern Mediterranean case study. *TRENDS in Ecology & Evolution* Vol.16 No 9

και από 4 μέχρι 6,5 °C μέχρι το τέλος του 21ου αιώνα. Είναι πιθανό, η αύξηση αυτή της θερμοκρασίας να συνοδεύεται από μια επικείμενη πτώση στα επίπεδα βροχόπτωσης, ενώ όσον αφορά τα επίπεδα βροχόπτωσης κατά τους καλοκαιρινούς μήνες αυτά εκτιμάται ότι θα μειωθούν μέχρι το τέλος του αιώνα κατά 35% στη νότια πλευρά και κατά 25% στη βόρεια πλευρά της Μεσογείου (IPCC, 2013).

Ένα μεγίστης σημασίας ζήτημα που έχουν να αντιμετωπίσουν οι παράκτιες ζώνες των χωρών της Μεσογείου ως συνέπεια της κλιματικής αλλαγής είναι αυτό της ανόδου του επιπέδου του νερού της θάλασσας. Σύμφωνα με επιστημονικά στοιχεία (εικόνα 12), στη Μεσόγειο υπάρχουν περιοχές όπου η στάθμη αυξάνεται ανά 6mm/χρόνο και μειώνεται περισσότερο από 4mm/χρόνο συγκριτικά με το μέσο ρυθμό της παγκόσμιας ανόδου της στάθμης της θάλασσας που είναι γύρω στα 3 mm/χρόνο της τελευταίες δυο δεκαετίες. Η στάθμη της θάλασσας δεν αυξάνεται ομοιόμορφα σε όλες τις περιοχές. Ακόμη και σε συγκεκριμένες

Εικόνα 12: Τάσεις στο επίπεδο της θάλασσας στην Ευρώπη με βάση μετρήσεις από δορυφόρο



Πηγή: EEA, 2012

περιοχές υπάρχουν διακυμάνσεις είτε μεγαλύτερες είτε μικρότερες απ' τη μέση κατάσταση. Παρ' όλα αυτά, μια αυξανόμενη τάση της ανόδου της στάθμης της θάλασσας φαίνεται στην ανατολική πλευρά της Μεσογείου (EEA-UNEP/MAP, 2014).

Ανάμεσα στις πιο πιθανές επιπτώσεις της ανόδου της στάθμης της θάλασσας είναι οι ακόλουθες: α) η άμεση αυξημένη κυματική επίδραση στις ανοικτές ακτές (λ.χ. ο παραλιακός φραγμός της λιμνοθάλασσας της Βενετίας και παραλιακά θέρετρα) και στα λιμάνια, β) η αυξημένη συχνότητα και ορμή των πλημμυρών απ' τις εκβολές ποταμών, κανάλια και λίμνες με καταστροφικές συνέπειες για την γεωργία, την υδατοκαλλιέργεια, την αλιεία και την άγρια ζωή και γ) η επιδείνωση των ήδη υπάρχοντων προβλημάτων σε διαβρωμένες ακτές (π.χ. τα δέλτα του Νείλου και του Ροδανού) (EEA/UNEP, 1999). Αν και οι επιπτώσεις της ανόδου της στάθμης της θάλασσας μπορούν να προβλεφθούν, δύσκολα μπορεί να προβλεφθεί το εύρος του φαινομένου αυτού. Οι αλλαγές στη στάθμη της θάλασσας σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο μπορεί να διαφέρουν απ' τη μέση παγκόσμια τιμή λόγω της κίνησης του εδάφους και των μεταβολών των ωκεάνιων ρευμάτων (IPCC, 1996). Η Διεθνής Διακυβερνητική Επιτροπή για την κλιματική αλλαγή προβλέπει μια άνοδο της στάθμης της θάλασσας από 0,1 μέχρι 0,3μ. μέχρι το 2050 και από 0,1 μέχρι 0,9μ. μέχρι το 2100⁵⁵. Οι περιοχές που θα έχουν την μεγαλύτερη επίδραση είναι οι χώρες των βορείων Αφρικανικών ακτών με χαμηλά επίπεδα παράκτιων ζωνών όπως η Αίγυπτος (και τα δέλτα του Νείλου ειδικότερα), η Λιβύη και η Τυνησία αλλά και ευρωπαϊκές όπως η Θεσσαλονίκη και η Βενετία (η οποία ήδη βυθίζεται) (EEA/UNEP, 1999).

Βέβαια, η κλιματική αλλαγή δεν έχει επηρεάσει όλες τις περιοχές της Μεσογείου στον ίδιο βαθμό. Για παράδειγμα, η αύξηση της θερμοκρασίας στη δυτική Μεσόγειο ευνόησε μερικά είδη των θερμών υδάτων να μεταναστεύουν βορειότερα και να καταλάβουν πληθυσμούς άλλων ειδών. Η θάλασσα της Λιγουρίας, μια απ' τις ψυχρότερες θάλασσες της Μεσογείου, φιλοξενεί πολλά είδη ψαριών ψυχρών υδάτων και λιγότερα υποτροπικά (Anadon R. et al., 2007). Με την αύξηση της θερμοκρασίας της, έχουν εισβάλλει ψάρια- ξενιστές όπως το γαΐτανούρι (*Thalassoma pavo*) το δημιούργησε μεγάλους πληθυσμούς απ' το 1985 και μετά (Bianchi and Morri, 1994).

55 EEA/UNEP-MAP (2014), Horizon 2020 Mediterranean report, Towards shared environmental information systems, No6, p. 36

Επίσης, αλλαγές στη διασπορά του φυτοπλαγκτόν που δημιουργήθηκαν άλλαξαν την εικόνα της τροφικής αλυσίδας. Η αύξηση της θερμοκρασίας προκάλεσε μια έξαρση στους πληθυσμούς τσουχτρών που αυτές οδήγησαν, με τη σειρά τους, στη μείωση στον αριθμό των κωπήποδων (Molinero et al., 2005).

Δεν θα πρέπει να παραληφθεί ότι η θερμότητα βαθύτερων υδάτινων στρωμάτων που οφείλεται πρωταρχικά σε κλιματικές αλλαγές έχει προκαλέσει δυσάρεστες καταστάσεις στο θαλάσσιο περιβάλλον. Τέτοιο παράδειγμα αποτελεί η μαζική θανάτωση 28 ειδών (Perez et al., 2000) από ασπόνδυλα λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας με τη βοήθεια ρευμάτων σε βάθη ως και τα 40 μέτρα που συνέβη το 1999 στη περιοχή της Ιταλικής και Γαλλικής ριβιέρας επηρεάζοντας και τη Κορσική. Τα είδη που επηρεάστηκαν απ' το παραπάνω γεγονός ήταν κυρίως σπόγγοι και αλκυονοειδή (*Paramuricea clavata*, *Eunicella singularis*, *Lophogorgia ceratophyta* και *Eunicella cavolini*) (Cerrano et al., 2000; Perez et al., 2000; Romano et al., 2000; Garrabou et al., 2001). Είναι προφανές λοιπόν ότι ακόμη και αλλαγές στη θερμοκρασία που γίνονται για ένα μικρό χρονικό διάστημα μπορούν να αλλάξουν δραματικά την ποικιλομορφία της θαλάσσιας πανίδας. Η εξαφάνιση ενός είδους βοηθάει άλλα που έχουν ήδη προσαρμοστεί στις νέες αλλαγές να το αντικαταστήσουν τόσο στον ανοικτό βυθό όσο και σε θαλάσσιες σπηλιές παρεμποδίζοντας έτσι την ελαστικότητα της βιοποικιλότητας (Anadon R. et al., 2007).

Στην Αδριατική θάλασσα η αύξηση της θερμοκρασίας οδήγησε όχι μόνο στην αύξηση των ψαριών που ζουν σε θερμά ύδατα αλλά και στην καταγραφή νέων, και ειδών ψαριών και ζωοπλαγκτόν που παλιότερα ήταν σπάνια (Dulcic and Grbec, 2000). Άλλου είδους αλλαγές στο κλίμα (αύξηση στις βροχοπτώσεις και στη συχνότητα των καταιγίδων) επηρέασαν την ποιότητα του θαλάσσιου νερού (αλατότητα, θολότητα, μίξη υδάτων) και σε συνδυασμό με ωκεανογραφικές αλλαγές πιστεύεται ότι συνέβαλλαν στην ανάπτυξη του πληθυσμού τσουχτρών, σαλπών (*salpidae*), επικίνδυνων αλγών και «κόκκινων παλιρροιών». Η αύξηση της θερμοκρασίας στην επιφάνεια της θάλασσας και οι αλλαγές στο ρυθμό βροχοπτώσεων και στη κυκλοφορία του νερού είναι ικανοί λόγοι δημιουργίας συνθηκών χαμηλού οξυγόνου σε βαθιά ύδατα ή ανοξία σε παραλιακές περιοχές της βόρειας Αδριατικής. Τα φαινόμενα αυτά, σε συνδυασμό με την θανάτωση ειδών θαλάσσιας πανίδας και χλωρίδας αλλάζουν τον τρόπο λειτουργίας της τροφικής αλυσίδας. Ενδιαφέρον παράδειγμα είναι η θανάτωση ενός μεγάλου πληθυσμού από σαρδέλες που οφείλονταν αυτή τη φορά σε πολύ χαμηλές θερμοκρασίες των επιφανειακών υδάτων της Αδριατικής τον χειμώνα του 2001 (Guidetti et

al., 2002), υποδεικνύοντας ότι η κλιματική αλλαγή αφορά όχι μόνο φαινόμενα που σχετίζονται με την άνοδο αλλά και τη με πτώση της θερμοκρασίας στη συγκεκριμένη θάλασσα (Anadon R. et al., 2007).

Η ανατολική Μεσόγειος, με τα θερμότερα νερά, φιλοξενεί το μεγαλύτερο ποσοστό εξωτικών ειδών το οποίο αγγίζει το 67% (UNEP -MAP, RAC/SPA, 2010). Πρόκειται για θαλάσσια είδη προερχόμενα απ' τον Ινδικό και Ειρηνικό ωκεανό τα οποία παλιότερα απουσίαζαν απ' τη Μεσογειακή λεκάνη και λόγω της παγκόσμιας αύξησης της θερμοκρασίας μετοίκησαν στη Μεσόγειο μέσω του περάσματος του Σουέζ (tropicalization). Εκτιμάται ότι ο αριθμός τροπικών ειδών πανίδας και χλωρίδας που έχει εισβάλλει στην ανατολική Μεσόγειο θα συνεχίζει να αυξάνεται. Παρά τη γενική αύξηση της θερμοκρασίας στα θαλάσσια ύδατα της Μεσογείου, η ανατολική Μεσόγειος έχει υποστεί μείωση. Μια μικρή μείωση 0,4 βαθμών της κλίμακας Κελσίου προκάλεσε μια σημαντική μείωση στον πλούτο της θαλάσσιας πανίδας και αξιοσημείωτες αλλαγές στην ποικιλομορφία της (Danovaro et al., 2001). Υπολογίζεται ότι οι πληθυσμοί νηματωδών σκωλήκων μειώθηκαν κατά το ήμισυ λόγω της μείωσης της θερμοκρασίας και παρατηρήθηκε μείωση στη λειτουργική ποικιλομορφία και την ομαλότητα των ειδών. Όμως, με την αύξηση της θερμοκρασίας η βιοποικιλότητα άρχισε να ομαλοποιείται ξανά προς τις φυσιολογικές της τιμές (Anadon R. et al., 2007).

Με βάση τα παραπάνω, θα μπορούσαμε για τη σχέση Μεσογείου – κλιματικής αλλαγής:⁵⁶

- α) η Μεσόγειος ως θάλασσα και η πανίδα της είναι ιδιαίτερα ευάλωτη στη κλιματική αλλαγή
- β) τόσο η κατασκευαστική (structural) όσο και η λειτουργική (functional) βιοποικιλότητα των υφαλοπλάσιων επηρεάζεται σημαντικά από πολύ μικρές αλλαγές στη θερμοκρασία και
- γ) οι συνέπειες της κλιματικής αλλαγής στη θαλάσσια βιοποικιλότητα μπορούν να είναι μη αναστρέψιμες

56 Anadon R. et al. (2007), Impacts of Climatic Change on the European Marine and Coastal Environment, Ecosystems Approach, European Science Foundation, Marine Board, p.51

Επιπλέον, οι αλλαγές στο κλίμα της Μεσογείου επιφέρουν επιδημιολογικές εξάρσεις μιας και οι περισσότεροι παθογόνοι οργανισμοί είναι ευαίσθητοι στις αλλαγές της θερμοκρασίας. Η ανεξέλεγκτη ανάπτυξη πρωτοζώων και μυκήτων έχει αποδειχτεί ότι βλάπτει τη ζωή σκληρών κοραλλιών, ζωανθάρων (zoanthids) και σπόγγων. Επιπλέον, ιοί που προκαλούν επιδημίες της νόσου σε φώκιες έχουν εντοπισθεί στις Μεσογειακές φώκιες Μοναχός επηρεάζοντας την διάσωση αυτού του σπάνιου και απειλούμενου με εξαφάνιση είδους (Anadon R. et al., 2007).

3.2 Βιοποικιλότητα

Όπως αναφέρθηκε και προηγουμένως, η Μεσόγειος χαρακτηρίζεται από μια εξαιρετική βιοποικιλότητα. Η μεσογειακή πανίδα και χλωρίδα έχει εξελιχθεί κατά τη πάροδο χιλιάδων ετών σε ένα μοναδικό μείγμα εύκρατων και υποτροπικών στοιχείων, με μια μεγάλη αναλογία ενδημικών ειδών (Fredj et al., 1992) και μεσογειακών βιοτόπων. Δραστηριότητες όπως η ταχεία αστικοποίηση, η ανάπτυξη τουριστικών μονάδων, η υδατοκαλλιέργεια και η υπερεκμετάλλευση των θαλάσσιων πόρων αποτελούν αυξημένες πιέσεις για το περιβάλλον. Αν αναλογιστούμε ότι τα παράκτια οικοσυστήματα με υψηλή βιοποικιλότητα είναι πιο ευάλωτα στις (περιβαλλοντικές) οχλήσεις από αυτά με χαμηλή βιοποικιλότητα (May, 1973), η περίπτωση της Μεσογείου έχει ιδιαίτερη βαρύτητα συγκριτικά με άλλα εύκρατα θαλάσσια οικοσυστήματα του βόρειου ημισφαιρίου. Οι οχλήσεις αυτές δύναται να χωριστούν σε πέντε κατηγορίες:⁵⁷

- ◆ Ρύπανση
- ◆ υπερεκμετάλλευση θαλάσσιων πόρων
- ◆ διάβρωση των βιοτόπων
- ◆ κλιματικές αλλαγές (πχ. μέσω του φαινομένου του θερμοκηπίου)
- ◆ εισαγωγή ξενικών ειδών

Αν και η ρύπανση της Μεσογείου μπορεί να αποτελεί ένα τοπικό (localized) φαινόμενο, χωρίς να επηρεάζει τη γενική εικόνα της περιοχής, εκτενή προβλήματα έχουν καταγραφεί σε

57 EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Environment, Environmental assessment series, No5, p.110

υπό-περιοχές όπως η Αδριατική. Ο ευτροφισμός στις παράκτιες περιοχές της Αδριατικής ή άλλου είδους περιβαλλοντική υποβάθμιση είναι ιδιαίτερη αφού ο λειτουργικός ρόλος των οικοσυστημάτων είναι πολυσήμαντος και σε όρους παραγωγικότητας και σε όρους μορφής ενδιαιτημάτων για τους θαλάσσιους οργανισμούς. Έρευνες έχουν δείξει ότι η απόρριψη θρεπτικών συστατικών και ο ευτροφισμός είναι δυο απ' τις κυριότερες απειλές για τα θαλάσσια οικοσυστήματα λόγω της συχνής πρακτικής διάθεσης αποβλήτων στη θάλασσα και των απορροών από αγροτικές περιοχές με λιπάσματα. Επιπλέον, έχει αποδειχθεί ότι περιοχές που έχουν διαταραχθεί περιβαλλοντικά, αλλάζουν και ως προς τη βιοποικιλομορφία τους. Για παράδειγμα οι βενθικές κοινότητες της ανατολικής Μεσογείου που δεν έχουν υποστεί οχλήσεις παρουσιάζουν υψηλή ποικιλομορφία στα είδη τους στα παράκτια νερά, η οποία μειώνεται όσο το βάθος μεγαλώνει. Αντίθετα, στην ίδια περιοχή, σε διαταραγμένα περιβαλλοντικά ως μολυσμένα νερά υπάρχει μεγάλη έλλειψη συγκεκριμένων ειδών (εχινόδερμα και καρκινοειδή) με μόνο έναν μικρό αριθμό πολύχαιτων οργανισμών να αποτελεί το 70-90% της συνολικής ύπαρξης θαλάσσιων οργανισμών (Stergiou et al., 1997). Η ίδια κατάσταση ισχύει και στη δυτική Μεσόγειο, όπου οι αυξημένες οχλήσεις οδηγούν στη μείωση του πλούτου των ειδών (ειδικότερα βενθικά είδη μεγάλης μάζας) (EEA/UNEP, 1999).

Τα αποτελέσματα της υπερεκμετάλλευσης των θαλάσσιων πόρων είναι ιδιαίτερα εμφανή στα ιχθυοαποθέματα όπως και σε περιζήτητα είδη όπως το κόκκινο κοράλλι (*Corallium rubrum*) στη δυτική Μεσόγειο (Santangelo et al., 1993). Η συλλογή κάποιων εδώδιμων δίθυρων μαλάκιων όπως το *Lithophaga Lithophaga* είναι μια απ' τις πιο καταστρεπτικές ανθρώπινες δραστηριότητες στην Ιταλική ακτογραμμή (Fanelli et al., 1994).

Τα τελευταία χρόνια δεν φαίνεται να έχουν εξαφανιστεί εντελώς είδη απ' τη Μεσόγειο (Zenetos et al., 2002; Boudouresque, 2004). Παρ' όλα αυτά, ορισμένα είδη έχουν εξαφανιστεί εντελώς από διαταραγμένες περιβαλλοντικά περιοχές και απειλούνται με αφανισμό στο εγγύς μέλλον. Η καταστροφή των υγροβιότοπων και η υποβάθμιση τους έχει αναγνωριστεί ως μια σοβαρή απειλή στα 9 απ' τα 33 μεταναστευτικά είδη πουλιών που βρίσκονται στη Μεσογειακή ακτογραμμή. Άλλα απειλούμενα είδη είναι η πεταλίδα *Patella ferruginea*, το φύκι *Cystoseira amentacea*, το μαλάκιο *Pinna nobilis*, ο ροφός (*Epinephelus marginatus*) και η θαλάσσια χελώνα *Caretta caretta* (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010, p. 37).

Δεν θα πρέπει να παραληφθεί ότι η διάβρωση της παράκτιας ζώνης και η απώλεια βιοτόπων για κάποια απειλούμενα με εξαφάνιση είδη είναι άλλη μια πηγή περιβαλλοντικής

υποβάθμισης λόγω της σύγκρουσης με τα ανθρώπινα συμφέροντα. Για παράδειγμα, η ανάπτυξη τουριστικών εγκαταστάσεων σε αμμώδεις παραλίες συχνά οδηγεί στην μείωση ή στην πλήρη έλλειψη του χώρου που χρειάζονται οι θαλάσσιες χελώνες για την αναπαραγωγή τους.

Οι διακυμάνσεις στο κλίμα παίζουν έναν κυρίαρχο ρόλο στην επίδραση των θαλάσσιων οικοσυστημάτων με τους παρακάτω τρόπους:

- ➔ επηρεάζοντας άμεσα τους οργανισμούς, προκαλώντας αλλαγές στην επιβίωση τους, στους ρυθμούς αναπαραγωγής και στο μοτίβο διασποράς τους
- ➔ δημιουργώντας επιπτώσεις που αλλάζουν τις βιοτικές αλληλεπιδράσεις τους
- ➔ επηρεάζοντας έμμεσα τα ωκεάνια ρεύματα⁵⁸

Αξίζει να σημειώσουμε ότι οι κλιματικές αλλαγές μπορεί να επιδράσουν θετικά στη βιοποικιλότητα, ευνοώντας την συνύπαρξη ειδών που είναι δυνητικά πλεονάζοντα και επιτρέποντας έτσι τη δημιουργία πληθυσμών υψηλής συγκέντρωσης ειδών. Αυτό συμβαίνει σε περιοχές έξω απ' τη Μεσόγειο όπως το στενό της Μάγχης που έχει παρατηρηθεί μια μετατόπιση προς τα βόρεια των ψαριών που ζουν σε θερμά νερά, αλλά και στην περιοχή της Μεσογείου λόγω της αύξησης της θερμοκρασίας (Astraldi et al.,1995) (λ.χ η θάλασσα της Λιγουρίας όπως έχει περιγραφεί στην προηγούμενη ενότητα).

58 EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Environment, Environmental assessment series, No5, p.111

3.3 Ξενικά είδη – εισβολείς για τα θαλάσσια οικοσυστήματα

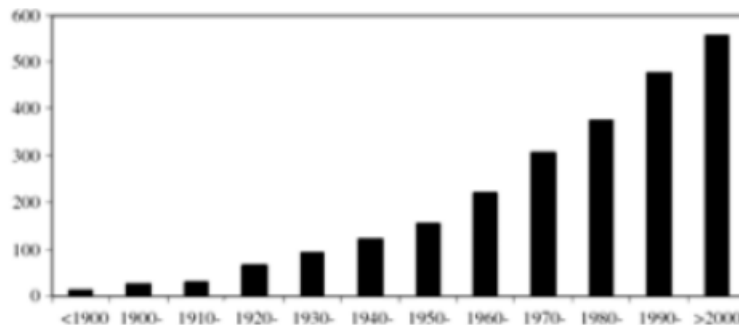
Με τον όρο ξενικά είδη (alien species) ή αλλιώς εξωτικά, χωροκατακτητικά και μη -ενδημικά είδη νοούνται τα είδη της πανίδας και της χλωρίδας που έχουν εκούσια ή ακούσια εισηχθεί σε ένα νέο οικοσύστημα και το έχουν κυριαρχήσει αφού έχουν εξαπλωθεί, έχοντας ιδρύσει πληθυσμούς σε αυτό (IUCN, 2002). Στα οικοσυστήματα απ' τα οποία προέρχονται τα είδη αυτά, υπάρχουν φυσικές αλληλεπιδράσεις που ελέγχουν τους πληθυσμούς τους όπως μεγαλύτερα είδη θηρευτών, παρασιτισμοί και ασθένειες και αποτρέπουν την υπέρ-ανάπτυξη τους. Όμως, η εισαγωγή τους σε ένα νέο οικοσύστημα δεν συνάδει πάντα με αυτές τις αλληλεπιδράσεις κάνοντας τα συχνά εισβολείς σε αυτό.

Ακολούθως με τον ορισμό της Διεθνούς ένωσης για τη προστασία της φύσης, ο οποίος υιοθετήθηκε και απ' το συνέδριο για τη βιοποικιλότητα, είδη- εισβολείς είναι αυτά που έχουν εγκατασταθεί σε ένα φυσικό ή ήμι-φυσικό οικοσύστημα ή περιβάλλον και έχουν γίνει ο λόγος της αλλαγής, αυξάνοντας τους πληθυσμούς τους και την κατανομή αυτών και απειλώντας έτσι την γηγενή βιοποικιλότητα (IUCN, revised 2012). Το σύνολο αυτών των επιζήμιων οργανισμών, παθογόνων ή μη, είναι μια απ' τις βασικότερες πηγές θαλάσσιας ρύπανσης. Εισάγονται σε μέρη εκτός τους φυσικού τους εύρους απ' τον ανθρώπινο παράγοντα και μπορούν να είναι επιβλαβείς τόσο στη βιοποικιλότητα όσο και στην ρύθμιση του οικοσυστήματος μιας και συχνά συγκρούονται ή αντικαθιστούν αυτόχθονα είδη και προκαλούν περίπλοκες αλλαγές στη δομή και λειτουργία του νέου οικοσυστήματος που τα φιλοξενεί (Galil, 2007, 2009). Θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα είδη- εισβολείς οφείλουν την επιτυχία του αποικισμού τους στα νέα οικοσυστήματα σε συγκεκριμένα χαρακτηριστικά που τα κάνουν πιο δύσκολα να ελεγχθούν. Τέτοια χαρακτηριστικά περιλαμβάνουν την δυνατότητα να ευημερούν σε διαφορετικά περιβάλλοντα και να αντέχουν σε ένα μεγάλο εύρος περιβαλλοντικών συνθηκών, η υψηλή ανάπτυξη και οι γοργοί ρυθμοί αναπαραγωγής, η έλλειψη φυσικών θηρευτών και η δυνατότητα της εκμετάλλευσης μια μεγάλης ποικιλίας πηγών τροφής (Otero M. et al., 2013).

Τα θαλάσσια είδη- εισβολείς θεωρούνται μια απ' τις κύριες αιτίες απώλειας της βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο, μεταβάλλοντας δυνητικά όλες τις πτυχές των θαλάσσιων και υδάτινων οικοσυστημάτων (Otero M. et al., 2013). Περισσότερα απ' το 5% των θαλάσσιων ειδών που ζουν στη Μεσόγειο θεωρούνται μη αυτόχθονα είδη (Zenetos et al., 2012).

Αποτελούν ένα μεγάλο πρόβλημα, μεταξύ άλλων, λόγω του πρωτοφανούς ρυθμού της εισαγωγής τους⁵⁹ και των αναπάντεχων και επιβλαβών επιπτώσεων που έχουν στο περιβάλλον, την οικονομία και την ανθρώπινη υγεία (Galil, 2008). Ο αριθμός τους στη Μεσόγειο έχει αυξηθεί δραματικά απ' την έναρξη του προηγούμενου αιώνα (εικόνα 13).

Εικόνα 13: Αριθμητική εξέλιξη των χωροκατακτητικών (invasive) ειδών στη Μεσόγειο



Πηγή: UNEP-MAP, RAC/SPA (2010)

Υπολογίζεται ότι ο αριθμός των εξωτικών ειδών που υπάρχει στη Μεσόγειο ανέρχεται στα 1.000 και μπορεί να χωριστεί σε 13 ομάδες απ' τις οποίες κυριαρχούν τα μαλάκια (216 είδη), ακολουθούν τα ψάρια (127 είδη), τα φυτά (124 είδη) και τα καρκινοειδή (106 είδη). Απ' αυτά, πάνω από 500 έχουν εγκατασταθεί πλήρως στη Μεσόγειο όπως τα ψάρια *Siganus Luridus* και *S. rivulatus* (sunfish) που διατηρούν μέχρι σήμερα αξιοσημείωτους πληθυσμούς στη θάλασσα του Λεβαντίνου ενώ άλλα αποτελούν μεμονωμένες περιπτώσεις όπως ο αστακός *Palinuris ornatus* που παρατηρήθηκε μια φορά στις Ισραηλινές ακτές το 1989 (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010, p.35). Σύμφωνα με τελευταίες μελέτες το 13,5% των ξενικών ειδών κατηγοριοποιούνται ως εισβολείς στη φύση, με τα θαλάσσια μακρόφυτα (μακροάλγη και θαλάσσια φύκη) να είναι η κυρίαρχη ομάδα στην δυτική Μεσόγειο και στην Αδριατική θάλασσα, και τα πολύχαιτα, καρκινοειδή, μαλάκια και ψάρια στην ανατολική και κεντρική Μεσόγειο (Otero M. et al., 2013). Η κατανομή των ειδών ποικίλλει από χώρα σε χώρα όπως φαίνεται στον πίνακα 8. Όμως η πλειοψηφία των ξενικών ειδών συγκεντρώνεται στην ανατολική Μεσόγειο (εικόνα 14).

59 1 είδος άνα 1,5 εβδομάδες (Zenetos, 2010)

Πίνακας 8: Αριθμός ξενικών θαλάσσιων ειδών στις χώρες της Μεσογείου

Country	Number of non native species
Albania	9
Morocco	10
Algeria	11
Slovenia	11
Croatia	18
Malta	23
Lybia	31
Spain	39
Syria	45
Tunisia	50
Cyprus	75
France	83
Greece	88
Lebanon	113
Italy	120
Egypt	141
Turkey	182
Israel	261

Πηγή: Zenetos and Polychronidis, 2010

Υπάρχει μια διαφορά στο τρόπο εισαγωγής των ανάλογα τη περιοχή. Τα μη αυτόχθονα είδη της δυτικής Μεσογείου είναι κυρίως είδη που έχουν εισηχθεί απ' τις θαλάσσιες μεταφορές και την ιχθυοκαλλιέργεια ενώ στην ανατολική είναι είδη, τα λεγόμενα λεσσεψιανά, που έχουν εισχωρήσει μέσω της διώρυγας του Σουέζ (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010). Η μαζική εισβολή μεταναστευτικών ειδών απ' την ερυθρά θάλασσα, τον Ινδικό και Ειρηνικό ωκεανό προς τις Ισραηλινές ακτές αρχικά και μετέπειτα στην ανατολική Μεσογειακή λεκάνη είναι γνωστή ως Λεσσεψιανή μετανάστευση και αποτελεί βασικό φαινόμενο για την κατανόηση της διασποράς των ξενικών ειδών στη Μεσόγειο.

Εικόνα 14: Κατανομή των εξωτικών ειδών στις περιοχές της Μεσογείου



Πηγή: Zenetos & Streftaris, 2008

Τα μη αυτόχθονα είδη της Μεσογείου μπορούν να διαχωρισθούν σε τρεις κατηγορίες: α) τους φυσικούς εισβολείς, β) αυτά που έχουν παθητικά μεταφερθεί και γ) άλλα (από άγνωστες πηγές):⁶⁰

1. Οι φυσικοί εισβολείς μπορούν περαιτέρω να χωριστούν σε αυτούς που μπήκαν μέσω της διώρυγας του Σουέζ, αυτούς που προέρχονται απ' τη Μαύρη θάλασσα και αυτούς που εισήλθαν στη Μεσόγειο απ' τον Ατλαντικό μέσω του στενού του Γιβραλτάρ.
2. τα είδη που έχουν παθητικά μεταφερθεί μπορούν να χωριστούν σε αυτά που έχουν μεταφερθεί κατά λάθος μέσω των πλοίων (ρύπανση, είδη με μορφή σταθερής πρόσφυσης, προσκολλημένοι οργανισμοί και περιπλανώμενα είδη όπως και πλαγκτονικές μορφές που μεταφέρονται μέσω του έρματος) και σε αυτά που έχουν εκούσια ή ακούσια εισηχθεί για την υδατοκαλλιέργεια (δολώματα, ενυδρεία, είδη με εμπορική αξία, πλαγκτονικοί οργανισμοί από εισηγμένα οστρακόδερμα).

60 EEA/UNEP (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, No5, p. 112

3. Άλλες περιπτώσεις όπου εξωτικά είδη έχουν εγκατασταθεί επιτυχώς στη Μεσογειακή λεκάνη για άγνωστους λόγους. Τέλος, υπάρχουν περιπτώσεις εξωτικών ειδών που έχουν λανθασμένα καταγραφεί στη Μεσόγειο.

Πίνακας 9: Κύριες πιέσεις και επιπτώσεις απ' τα ξενικά είδη εισβολείς

Πιέσεις	Επιπτώσεις
Ανταγωνισμός μεταξύ των ειδών για χώρο ή/και φαγητό	Μείωση και συρρίκνωση των αυτόχθονων ειδών, αντικατάσταση των γηγενών πληθυσμών και άλλες έμμεσες επιπτώσεις όπως αρνητικές επιρροές στη δομή και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων
Θήρευση (ή βόσκηση)	Μείωση των θηραμάτων (ή της βλάστησης) κυρίως διότι τα αυτόχθονα είδη δεν έχουν προλάβει να αναπτύξουν αμυντικούς μηχανισμούς εναντίον των νέων εξωτικών ειδών θηρευτών – άλλες έμμεσες επιπτώσεις όπως αρνητικές επιρροές στη δομή και τη λειτουργία των οικοσυστημάτων
Υβριδισμός με αυτόχθονα είδη	Τα γονίδια των ειδών εισβολέων καταβάλλουν τα αυτόχθονα είδη σε τέτοιο βαθμό που κανένα νέο είδος δεν διατηρεί ολόκληρο των γονότυπο των αυτόχθονων ειδών, οδηγώντας τα γηγενή είδη αποτελεσματικά στην εξαφάνιση
Εισαγωγή παθογόνων	Η μείωση των αυτόχθονων ειδών οδηγεί στη στέρηση ύπαρξης αμυντικών μηχανισμών εναντίον νέων παθογόνων οργανισμών – άλλες έμμεσες επιπτώσεις προς το οικοσύστημα

Πηγή: UNEP-MAP, RAC/SPA (2010)

Τα είδη εισβολείς συχνά μπορούν να αλλάξουν τη δομή και τη λειτουργία του περιβάλλοντος. Για παράδειγμα η εισβολή ενός οικοσυστήματος από ξενικά φυτοφάγα είδη όπως το λαγόψαρο μπορεί να μεταβάλλει το τοπίο βραχωδών ακτών με άλγη, απογυμνώνοντας τα με τον καιρό. Παρόμοια περίπτωση είναι αυτή της αχιβάδας *Ruditapes philippinarum*, που εκτός του γεγονότος ότι εκτοπίζει τα αυτόχθονα είδη, έχει επιδράσει αρνητικά στον περιβάλλοντα χώρο μιας και η διαδικασία συγκομιδής της απ' τους αλιείς έχει αυξήσει τα φορτία των αιωρουμένων στερεών (Occhipinti A., 2002). Επιπλέον, η ευπάθεια ενός οικοσυστήματος προς τα είδη εισβολείς έχει να κάνει και με τη κατάσταση του περιβάλλοντος: τα μολυσμένα ή περιβαλλοντικά υποβαθμισμένα μέρη είναι πιο πιθανό να δεχθούν εισβολή από ξενικά είδη από ότι υγιή μέρη. Τέτοιο παράδειγμα είναι το θαλάσσιο σκουλήκι *Hydroides elegans* (serpulidae) που έχει κυριαρχήσει στη θαλάσσια πανίδα μαρίνων με μολυσμένα ύδατα ενώ σπανίως βρισκόταν σε μαρίνες με καθαρά ύδατα (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010).

Τα μη -ενδημικά μακροάλγη (θαλάσσια φύκη) είναι πολύ πιθανόν να αναπτύξουν χαρακτήρα εισβολέα σε νέες παράκτιες περιοχές λόγω της ικανότητάς τους να μονοπωλούν εύκολα τον νέο περιβάλλοντα χώρο (Otero M. et al., 2013). Ήδη η Μεσόγειος κατέχει τον μεγαλύτερο αριθμό χωροκατακτητικών φυτών στον κόσμο. Περισσότερα από 60 μακροάλγη έχουν εισηχθεί και 8 ή 9 από αυτά έχουν αποδειχθεί ότι προκαλούν σοβαρές εισβολές (Piazzi and Balatta, 2009; Boudouresque and Verlaque, 2002). Τα δυο πιο διαδεδομένα είδη είναι τα άλγη *Caulerpa taxifolia* και *C. racemosa*. Το πρώτο δημιουργεί πυκνά στρώματα στο βυθό που δυσκολεύουν τόσο τη θαλάσσια ζωή (κλείνοντας θαλάσσιους δρόμους, εκτοπίζοντας άλλα είδη φυτών, μειώνοντας το διαθέσιμο χώρο τροφής και αναπαραγωγής των ψαριών κ.ά.) όσο και τον άνθρωπο (δυσκολίες στην κατάδυση, παρασιτισμός κ.ά). Επίσης, οι τοξίνες που παράγει το κάνουν δυσάρεστο στη γεύση έτσι ώστε μην προτιμάται για κατανάλωση από τα φυτοφάγα ψάρια και σε συνδυασμό με το γρήγορο ρυθμό ανάπτυξης του (ένα μόνο βλαστάρι – propagule είναι αρκετό για τη δημιουργία μιας αποικίας) να γίνεται ακόμη πιο εύκολη η εξάπλωση του (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010). Το συγγενικό είδος *C. racemosa* πάλι, χάρη στην ταχεία ανάπτυξη των παραφυάδων του, μπορεί να υπερκαλύψει άλλα μακροφύκη, κυρίως τύρφη (turf) και βρυόζωα (encrusting species). Έχει παρατηρηθεί ότι η ανάπτυξη της *C. racemosa* στον βυθό προκαλεί προβλήματα και στους αλιείς μπλοκάροντας ή γεμίζοντας τα δίχτυα τους με άλγη (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010 p.44).

Εικόνα 15: Μέρη εμφάνισης του άλγους *Caulerpa Racemosa* στη Μεσόγειο



Πηγή: EEA, (2006), Priority issues in the Mediterranean Environment, No 4/2006, p.65

Οι αλλαγές στη σύνθεση του φυτοβένθους μπορούν να φέρουν επιπλέον μεταβολές στο μακρο – ζωοβένθος. Για παράδειγμα, έρευνες δείχνουν έναν πολλαπλασιασμό στον αριθμό των πολυχαίτων, δίθυρων και εχινόδερμων και μια μείωση στον αριθμό γαστροπόδων (gastropods) και καρκινοειδών (crustaceans). Άλλη έρευνα που επικεντρώθηκε στον πληθυσμό των σπόγγων, έδειξε ότι η εξάπλωση του *C. racemosa*, μπορεί να συσχετισθεί με μια ιδιαίτερη μείωση στο ποσοστό της διασποράς των σπόγγων. Παρ' όλα αυτά, δεν παρατηρήθηκαν μεγάλες αλλαγές που να έχουν επιδράσει τη σύνθεση της συνάθροισης των σπόγγων, υποδεικνύοντας ότι τουλάχιστον στο αρχικό στάδιο του εποικισμού, η εξάπλωση του άλγους δεν δημιούργησε κάποια απώλεια στην βιοποικιλότητα των σπόγγων (Baldaconi and Corriero, 2009).

Εκτός απ' τις αρνητικές επιπτώσεις που έχουν αναφερθεί ότι έχουν τα εξωτικά είδη στο περιβάλλον, έχουν και δυσμενείς επιπτώσεις στην οικονομία και στην ανθρώπινη υγεία.

Οικονομικές είναι όταν τα είδη εισβάλλουν σε περιοχές που λειτουργούν παράκτιες βιομηχανίες και διαταράσσουν τις εμπορικές και άλλες δραστηριότητες τους (αναψυχή, αλιεία, παραγωγή ηλεκτρικού ρεύματος από υδροηλεκτρικούς σταθμούς κ.ά.). Υπολογίζεται ότι το κόστος που προκύπτει απ' τους θαλάσσιους αυτούς οργανισμούς υπερβαίνει τα 138 δις δολάρια μόνο στις ΗΠΑ (Τσελέντης Β., 2008, σελ. 105). Στην Ευρώπη το ποσό αυτό

ανέρχεται στα 12,5 δισεκατομμύρια ευρώ το χρόνο και πιθανόν να φτάσει τα 20 δισεκατομμύρια ευρώ (Kettunen et al., 2009).

Οι επιπτώσεις στην υγεία σχετίζονται με τη πραγματικότητα ότι η εισαγωγή εξωτικών ειδών σε νέα περιβάλλοντα επιφέρει την ταυτόχρονη εισαγωγή παθογόνων οργανισμών που απειλούν την ανθρώπινη νοσηρότητα και θνησιμότητα. Εκτός από αυτό, ορισμένα ξενικά είδη είναι τοξικά όπως το ψάρι *Lagocerhalus sceleratus*. Το ψάρι αυτό, προερχόμενο απ' τον Ινδικό και Ειρηνικό ωκεανό, έχει δραματικά εξαπλωθεί στην ανατολική Μεσόγειο (10% απ' τα αλιεύματα της Τουρκίας). Αρχικά βρέθηκε στα παράλια της Ν. Τουρκίας το 2003 και γρήγορα εξαπλώθηκε στη θάλασσα του Λεβαντίνου φτάνοντας το βόρειο Αιγαίο (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010, p.44). Ο λαγοκέφαλος περιέχει μια δηλητηριώδη τοξίνη την τετραδοτοξίνη που μπορεί να προκαλέσει τροφικές δηλητηριάσεις, αναπνευστικές διαταραχές, μυϊκή παράλυση, ανεπάρκειες του κυκλοφορικού συστήματος, ακόμη και θάνατο. Την περίοδο 2005-08, 13 άνθρωποι εισήχθησαν σε νοσοκομείο στο Ισραήλ μετά από κατανάλωση *L. sceleratus* (Bentur et al., 2008). Παρόμοιο παράδειγμα, είναι και το λεοντόψαρο (*Pterois milles*) που φέρει δηλητηριώδη αγκάθια και έχει πρόσφατα βρεθεί στα νερά της Κύπρου, της Μάλτας και της Ελλάδας.

Άλλα παραδείγματα ξενικών ειδών που επίσης έχουν ξεφύγει απ' το εύρος του φυσικού τους οικοσυστήματος και μπορούν να επιδράσουν αρνητικά τόσο την οικονομία και τις ανθρώπινες δραστηριότητες όσο και τη δημόσια υγεία, είναι τα τοξικά άλγη *Womersleyella setacea* και *Acrothamnion preissii* που έχουν προκαλέσει συμφόρηση στα δίχτυα και τον αλιευτικό εξοπλισμό στη Γαλλία και την Ιταλία (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010) αλλά και είδη μεδουσών και τσουχτρών όπως η κτενοφόρος τσούχτρα *Mnemiopsis leidyi* ή η τσούχτρα *Rhopilema nomadica* με αρνητικά αποτελέσματα και στον παραλιακό τουρισμό και τις εγκαταστάσεις.

Σε κάθε περίπτωση, θα πρέπει να υπογραμμισθεί ότι δεν είναι όλα τα μη αυτόχθονα είδη και είδη -εισβολείς (π.χ. απ' τα 172 ξενικά είδη που βρέθηκαν στο Αιγαίο πέλαγος, μόνο τα 26 ήταν εξωτικά είδη-εισβολείς) (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010, p.41). Εκτός των αρνητικών τους επιπτώσεων, ένας σημαντικός αριθμός εξωτικών ειδών αποτελεί μια πολύτιμη πηγή αλιευμάτων στη θαλάσσια περιοχή του Λεβαντίνου (παραδείγματα αποτελούν η αχιβάδα *Strombus persicus*, τα είδη γαρίδων *Marsupenaeus japonicus*, *Metapenaeus monoceros* and *M. Stebbingi*, το καβούρι *Portunus pelagicus* και αρκετά είδη ψαριών όπως τα *Ureneus*

moluccensis and U. Pori, Saurida undosquamis, το barracuda ερυθράς θαλάσσης (Sphyranea chrysotaenia), τις κλιπεΐδες (Dussummeria acuta, Herklotsichthys punctatus και το λαγόψαρο (Siganus rivulatus) (EEA, 2006). Είναι χαρακτηριστικό ότι το 43 % των αλιευμάτων της Τουρκίας προέρχεται από ξενικά είδη (UNEP-MAP, RAC/SPA, 2010, p.45).

Πίνακας 10: Παραδείγματα διασποράς ειδών ψαριών του Ατλαντικού και Λεσσεψιανών στη Μεσόγειο

Είδη	Εξάπλωση	Πρώτη είσοδος στη Μεσόγειο	Β. Ισπανία	Τυνησία	Σικελία	Β. Ιταλία	Γαλλία	Συνολικά επί τοις εκατό
Είδη Ατλαντικού								
Parablennius pilicornis	συνεχής	περίπου το 1960	1986	περίπου το 1970	1982	2003	2006	άγνωστο
Pomadasyx incisus	συνεχής	πριν το 1840	περίπου το 1900	1893	άγνωστο	1991	2006-11	50-70% από το 2006
Lampris guttatus	συνεχής	πριν το 1800	άγνωστο	2008	1979	1807	1826	60% απ' το 2008
Kyphosus sectatrix	αποσπασματική	πριν το 1840	1996	2003	1883	1903	2006	70% απ' το 2006
Pisodonophis semicinctus	αποσπασματική	περίπου το 1950	άγνωστο	1991	1997	1996	1980	60% απ' το 1997
Λεσσεψιανά είδη								
Siganus luridus	αποσπασματική	1956	όχι	1970	2003	όχι	2008	άγνωστο
Fistularia commersonii	αποσπασματική	2000	2007	2003	2002	2004	2007	άγνωστο

Πηγή: Otero M. et al., 2013

3.4 Η προστασία της Μεσογείου

Είναι γεγονός ότι τα περισσότερα προβλήματα της Μεσογείου είναι σε τοπικό επίπεδο και οι λύσεις που προτείνονται για αυτά είναι επίσης τοπικού χαρακτήρα. Αν και η γενική εικόνα της Μεσογείου δεν έχει σημαντικά αλλοιωθεί, το ότι αυτή δέχεται ένα σημαντικό φορτίο ρυπαντικών ουσιών αποτελεί μια πραγματικότητα. Το φορτίο αυτό σε συνδυασμό με τη μειωμένη εναλλαγή του νερού αποτελεί μια συνεχόμενη απειλή.

Η σύμβαση της Βαρκελώνης (1976) και τα σχετικά με αυτήν πρωτόκολλα σχεδιάστηκαν αρχικά με κατεύθυνση προς την αντιμετώπιση της περιβαλλοντικής ρύπανσης. Οι επερχόμενες όμως εξελίξεις οδήγησαν σταδιακά στην υιοθέτηση νέων πρωτοκόλλων και την περαιτέρω αναβάθμιση τους. Μια απ' τις πράξεις, μέσα στο σχέδιο δράσης για τη Μεσόγειο, ήταν το πρωτόκολλο της Γενεύης το 1982 που αφορούσε τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας (Special Protected Areas). Στην τελευταία σύμβαση (Βαρκελώνη, 1995), ένα νέο πρωτόκολλο με το όνομα πρωτόκολλο σχετικά με τις Ζώνες Ειδικής Προστασίας και τη Βιοποικιλότητα στη Μεσόγειο υιοθετήθηκε ως ένα εργαλείο για τη πρακτική εφαρμογή των πιο πρόσφατων ιδεών και της διεθνούς νομοθεσίας σε περιφερειακό επίπεδο. Σε αντίθεση με το πρωτόκολλο της Γενεύης, το νέο πρωτόκολλο δεν περιόριζε την γεωγραφική του κάλυψη στα χωρικά ύδατα (EEA/UNEP, 1999).

Σύμφωνα με το νέο πρωτόκολλο, αποφασίστηκε η θέσπιση μιας σειράς Ειδικών Προστατευόμενων Περιοχών Μεσογειακού Ενδιαφέροντος (SPAMI) στις οποίες περιλαμβάνονται περιοχές:⁶¹

- εξέχουσας σημαντικότητας για τη διατήρηση των στοιχείων της βιοποικιλότητας στη Μεσόγειο
- στις οποίες υπάρχουν σπάνια, μοναδικά οικοσυστήματα και σπάνια ή ενδημικά είδη
- που φιλοξενούν απειλούμενα είδη
- που είναι ενδιαφέρουσες από επιστημονικής, πολιτισμικής, αισθητικής ή εκπαιδευτικής άποψης

61 EEA/UNEP (1999), State and Pressure of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, No5, p.115

Ανάλογα μέτρα περιλαμβάνουν (EEA/UNEP, 1999):

- την προστασία των ειδών
- τον περιορισμό της εισαγωγής εξωτικών ή γενετικά τροποποιημένων ειδών
- την εκτίμηση των επιπτώσεων προς το περιβάλλον που μπορεί να έχουν οι δραστηριότητες που δύναται να επηρεάσουν προστατευόμενες περιοχές

Υπάρχουν 122 Ζώνες Ειδικής Προστασίας που έχουν οριστεί υπό το πρωτόκολλο των Ειδικά Προστατευόμενων Περιοχών Μεσογειακού Ενδιαφέροντος (SPAMI). Μεταξύ αυτών, 45 καλύπτουν αποκλειστικά θαλάσσιες περιοχές (15) ή χώρο στεριάς και θάλασσας (30). Οι περιοχές αυτές έχουν κατηγοριοποιηθεί σύμφωνα με το νομοθετικό καθεστώς της κάθε περιοχής σε: φυσικά καταφύγια (52), εθνικά πάρκα (24), θαλάσσια καταφύγια (14), φυσικά πάρκα (10), αλιευτικά καταφύγια (2), καταφύγια άγριων ζώων (2), μνημεία της φύσης (1) κ.ά. (EEA/UNEP, 1999).

Πέρα απ' τη σύμβαση της Βαρκελώνης, υπάρχουν διάφορες συμβάσεις πανευρωπαϊκού ή παγκόσμιου χαρακτήρα (λ.χ η σύμβαση της Βόννης το 1979: τα μεταναστευτικά είδη των άγριων ζώων, η σύμβαση της Βέρνης το 1979: η προστασία της άγριας ζωής στην Ευρώπη και των περιοχών RAMSAR, 1971: η προστασία των υδροβιότοπων διεθνής σημασίας κ.ά.). Παράλληλα, οι πρωτοβουλίες της Ε.Ε. έχουν εξασφαλίσει τη θέσπιση σχετικών οδηγιών όπως για παράδειγμα την ΕΚ οδηγία για τα πτηνά των Ζωνών Ειδικής Προστασίας (SPA Birds Directive EC/79/409) και την οδηγία για τη προστασία των φυσικών οικοτόπων της άγριας πανίδας και χλωρίδας (EEC/92/43). Η θέσπιση των Ειδικών Ζωνών Διατήρησης (Special Areas of Conservation) υπό την οδηγία για τους οικοτόπους, στην οποία θα δοθεί προτεραιότητα ως μέρος του Ευρωπαϊκού δικτύου για τις προστατευόμενες περιοχές, γνωστές ως το δίκτυο των περιοχών NATURA 2000 δεν έχει ακόμη εφαρμοστεί από όλες τις χώρες της Μεσογείου. Η Ισπανία, η Ιταλία και η Ελλάδα έχουν συμπεριλάβει πολλές θαλάσσιες περιοχές τους στο δίκτυο NATURA 2000 ενώ η Γαλλία όχι (EEA/UNEP, 1999, p.116).

Αρκετά ερευνητικά προγράμματα της Ευρωπαϊκής Ένωσης έχουν πραγματοποιήσει ζητήματα σχετικά με τη θαλάσσια βιοποικιλότητα (MAST, FAIR) ενώ άλλα (LIFE) έχουν προάγει την ευαισθητοποίηση του κοινού για σοβαρά περιβαλλοντικά θέματα, συμπεριλαμβανομένης της θαλάσσιας βιοποικιλότητας. Επίσης, διαπεριφερειακά προγράμματα έχουν συμπεριληφθεί

στους στόχους για τη προστασία του περιβάλλοντος και της βιοποικιλότητας (INTEREG, MEDA). Όσον αφορά την έρευνα σε επίπεδο παγκόσμιας πρωτοβουλίας για τη θαλάσσια βιοποικιλότητα, το πρόγραμμα DIVERSITAS που θεσπίστηκε το 1991 και χρηματοδοτήθηκε από διακυβερνητικούς (UNESCO) και μη κυβερνητικούς οργανισμούς έδειξε ότι μεγάλες εκτάσεις παράκτιων περιοχών και ανοικτής θαλάσσης στην Ευρώπη, μεταξύ αυτών η ανατολική Μεσόγειος, δεν έχουν μελετηθεί αρκετά (EEA/UNEP, 1999).

Παράλληλα, εντός του σχεδίου δράσης για τη Μεσόγειο, τρεις δράσεις έχουν υιοθετηθεί απ' τα μέλη της σύμβασης της Βαρκελώνης. Αυτές αφορούν:

- α) τη διάσωση της Μεσογειακής φώκιας μοναχός
- β) την προστασία των θαλάσσιων χελωνών της Μεσογείου και
- γ) τη προστασία των κητωδών της Μεσογείου⁶²

Άλλες διεθνείς συμβάσεις στις οποίες τα κράτη της Μεσογείου αποτελούν μέλη τους έχουν διατάξεις για την διατήρηση ειδών που βρίσκονται σε καθεστώς ειδικής ανάγκης προστασίας (Αφρικανική σύμβαση, CITES, σύμβαση της Βέρνης, σύμβαση της Βόννης, RAMSAR, ACCOBAMS) (EEA/UNEP, 1999, p.117).

Οι θαλάσσιες προστατευόμενες περιοχές λαμβάνουν συχνά την προσοχή της κοινής γνώμης και του πολιτικού χώρου σε πολλά μέρη του κόσμου, ειδικότερα από τη στιγμή που η διατήρηση της θαλάσσιας ζωής αποτελεί μέρος του παγκόσμιου σχεδίου για τη βιοποικιλότητα. Στη Μεσόγειο εφαρμόζεται μια πληθώρα πολιτικών για τη περιβαλλοντική διατήρηση, και υπάρχουν αξιοσημείωτες διαφορές μεταξύ των Μεσογειακών χωρών με σεβασμό προς τις τεχνολογίες που χρησιμοποιούνται για τη μείωση της ρύπανσης, τα συστήματα παρακολούθησης για την αξιολόγηση επιπτώσεων προς το περιβάλλον και την αποδοτικότητα της επιβολής περιβαλλοντικών κανονισμών. Έτσι, ενώ στις περισσότερες περιπτώσεις η αλιεία απαγορεύεται ή υπόκειται σε αυστηρές ρυθμίσεις σε όλες ή κάποιες απ' τις θαλάσσιες Ζώνες Ειδικής Προστασίας, υπάρχει μια μεγάλη πολυμορφία στους κανονισμούς που αφορούν τις περιοχές αυτές σχετικά με τη πλοήγηση, προσάραξη, συλλογή θαλάσσιων προϊόντων, κολύμβηση και κατάδυση, εισαγωγή ειδών και απόρριψη

62 EEA/UNEP (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, No5, p. 117

ρυπαντικών φορτίων. Από τις χώρες που έχουν υπογράψει το πρωτόκολλο των Ζωνών Ειδικής Προστασίας (της σύμβασης της Βαρκελώνης) μόνο η Ιταλία έχει ειδική νομοθεσία για την θέσπιση των θαλάσσιων προστατευόμενων περιοχών. Απ' τις άλλες χώρες, οι περισσότερες έχουν υιοθετήσει νομοθετικά κείμενα που επιτρέπουν την θέσπιση τέτοιων περιοχών χωρίς όμως λεπτομερούς κανόνες για τη ρύθμιση και διαχείριση τους (EEA/UNEP, 1999, p.118).

3.5 Επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία από τη θαλάσσια ρύπανση στη

Μεσόγειο

3.5.1 Γενικά

Στη Μεσόγειο, η πλειονότητα των κοινωνικοοικονομικών επιπτώσεων απ' τη θαλάσσια ρύπανση μπορεί να εκφραστεί με τις άμεσες ή έμμεσες επιπτώσεις που έχουν αυτές στην ανθρώπινη υγεία. Οι παθογόνοι οργανισμοί που προέρχονται απ' τα λύματα και τα απόβλητα που ακατέργαστα ή ύστερα από μερική επεξεργασία αποχύνονται στα ποτάμια και τις ακτές αποτελούν μια απ' τις κυριότερες μορφές ρύπανσης. Άλλες πηγές παθογόνων οργανισμών εκτός από τους υπονόμους, είναι τα απόβλητα από τα σφαγεία, τις κτηνοτροφικές μονάδες και τα τροφικά που ζουν σε υπόγειες εγκαταστάσεις (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 223).

Οι επιπτώσεις της θαλάσσιας ρύπανσης σχετίζονται άμεσα με την έκθεση του ανθρώπινου οργανισμού σε μολυσμένα θαλάσσια ύδατα και με την κατανάλωση μολυσμένων θαλασσινών. Συνεπώς θα μπορούσαμε να υποστηρίξουμε ότι οι κύριοι κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία προέρχονται από:⁶³

- την εισαγωγή παθογόνων μικροοργανισμών (π.χ. περιττωματικοί στρεπτόκοκκοι, κολοβακτηριοειδή) από μολυσμένα θαλάσσια ύδατα
- την άμεση επαφή με μολυσμένα θαλάσσια ύδατα και άμμο

63 EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental Assessment Series, No5, p.118

- την κατανάλωση θαλασσινών που έχουν μολυνθεί από χημικά και βαρέα μέταλλα (π.χ. ο ψευδάργυρος στον τόνο και σε παρόμοια είδη, μόλυβδος σε μύδια κ.ά.) με σημαντικότητα στη ποσότητα που καταναλώθηκε και στα ποσοστά τοξικότητας
- την κατανάλωση θαλασσινών που έχουν μολυνθεί από συγκεκριμένα βακτήρια (π.χ. salmonella, shigella), ιούς (π.χ. ιός της ηπατίτιδας Α), μύκητες (π.χ. Candida albicans) και τοξίνες του φυτοπλαγκτόν (όπως δινομαστιγωτά που συχνά προέρχονται από συνθήκες κόκκινων παλιρροιών) (WHO/ UNEP 1995).

3.5.2 Κίνδυνοι για την υγεία από μικροβιολογικά μολυσμένες παράκτιες περιοχές

Γενικά, πιστεύεται ότι οι επιπτώσεις στην υγεία του ανθρώπου, λόγω μικροβιολογικής μόλυνσης σε παράκτια νερά, εξαρτάται από ένα μεγάλο αριθμό παραγόντων και συνθηκών που ποικίλλουν γεωγραφικά και κλιματολογικά και εξαρτώνται απ' την παρουσία και το βαθμό της ενδημικότητας των διαφόρων παθήσεων, καθώς και απ' τις συνθήκες των πληθυσμών που ζουν εκεί (Φυτιάνος, 1996, σελ. 224). Έτσι, οι συγκεκριμένες συνθήκες που επικρατούν για τη κολύμβηση στα νερά της Μεσογείου, συμπεριλαμβανομένων των μεγάλων και συχνών περιόδων έκθεσης, του φαινομένου της πληρότητας στις παραλίες και της ανάμειξης των πληθυσμών ευνοούν περισσότερο την μετάδοση ασθενειών απ' ότι αυτή θα παρατηρούταν σε περιοχές με πιο εύκρατο κλίμα όπως στη Β. Ευρώπη (EEA/UNEP, 1999).

Σε πολλές περιοχές οι συγκεντρώσεις κολοβακτηριδίων στο θαλασσινό νερό υπερβαίνουν τα όρια που έχουν τεθεί απ' την Ε.Ε. για την ποιότητα των υδάτων. Στη Βόρεια Θάλασσα το 10-25% των νερών κολύμβησης περιέχουν κολοβακτηρίδια σε συγκεντρώσεις πάνω απ' τα όρια της Ε.Ε. Στη Μεσόγειο, έχουν παρατηρηθεί πολύ υψηλότερες τιμές καθώς μόνο το 20% των λυμάτων υφίστανται επεξεργασία πριν διατεθεί στη θάλασσα. Οι επιπτώσεις στην ανθρώπινη υγεία είναι σοβαρές και υπολογίζεται ότι παγκοσμίως 250 εκατομμύρια περιπτώσεις γαστρεντερίτιδας και δεκάδες χιλιάδες περιπτώσεις τυφοειδούς πυρετού, ηπατίτιδας Α και Β και χολέρας προέρχονται από κολύμβηση σε μολυσμένα νερά και κατανάλωση μολυσμένων θαλασσινών, αντίστοιχα (Τσελέντης Β., 2008, σελ. 37-8).

Οι παθογόνοι μικροοργανισμοί που ζουν στο θαλασσινό νερό, τα ιζήματα, τις παραλίες και τα οστρακοειδή προκαλούν σοβαρές ασθένειες οι οποίες περιλαμβάνουν: α) βακτηριακές ασθένειες όπως η μόλυνση από τη σαλμονέλα (συμπεριλαμβανομένου του τυφοειδούς και παρατυφοειδούς πυρετού), σιγκέλλωση (βακιλλική δυσεντερία), χολέρα και γαστρεντερίτιδα που προκαλείται απ' το δονάκιο της χολέρας (*V. Cholerae*) και το *E.Coli* και *Yersinia enterocolitica* αντίστοιχα, και β) ιογενείς ασθένειες όπως η ηπατίτιδα Α και Ε, ασθένειες που οφείλονται σε εντεροϊούς (*polioviruses*, *coxsackie viruses A and B*, *echoviruses*, *reoviruses* and *adenoviruses*) και περιστατικά γαστρεντερίτιδας που οφείλονται στον ροταϊό (*rotavirus*) και γ) ασθένειες που προκαλούνται από πρωτόζωα (*giardia lamblia*, *entamoeba*, *histolytica* κ.ά.) και μετάζωα παράσιτα (*nematode ova*, *cestade ova* κ.ά.) όπως η αμοιβαδική δυσεντερία, η γιαρδίαση και η ασκαρίαση. Πέρα απ' τις ασθένειες που καταβάλλουν το γαστρεντερικό σύστημα, έχουν παρατηρηθεί αρκετές ασθένειες ή διαταραχές που επηρεάζουν τα μάτια, τα αυτιά, το δέρμα, το αναπνευστικό και άλλα μέρη του σώματος και σχετίζονται με τη κολύμβηση. Οι μικροοργανισμοί που τις προκαλούν είναι τα βακτήρια *Staphylococcus aureus*, *Pseudomonas aeruginosa*, *Clostridium welchii*, *Candida albicans* και οι αδενοϊοί 1-39 που μπορούν να προκαλέσουν μόλυνση μετά απ' την εισαγωγή τους στον ανθρώπινο οργανισμό μέσω τραυμάτων ή ουλών που ήρθαν σε επαφή με μολυσμένα νερά (EEA/UNEP, 1999, p.119).

Έμμεσες επιπτώσεις στον ανθρώπινο οργανισμό ενδέχεται να προκύψουν και απ' την κατανάλωση θαλάσσιων οργανισμών που έχουν μολυνθεί από τους παθογόνους μικροοργανισμούς. Αυτό συμβαίνει στο τομέα της υδατοκαλλιέργειας, όπου οστρακοειδή που καλλιεργούνται για την ανθρώπινη κατανάλωση βρίσκονται συχνά σε παράκτιες περιοχές κοντά σε πόλεις - κέντρα ζήτησης, άρα και δίπλα στην κύρια πηγή μόλυνσης: τα αστικά λύματα και τα αποχετευτικά απόβλητα (EEA/UNEP, 1999).

3.5.3 Κίνδυνοι για την ανθρώπινη υγεία από τη κατανάλωση μολυσμένων θαλασσινών

Έχουν παρατηρηθεί διάφορες επιδημίες και εξάρσεις ασθενειών που οφείλονται στη κατανάλωση μολυσμένων θαλασσινών. Οι περιπτώσεις διαφοροποιούνται ανάλογα με τη περίπτωση. Συχνά είναι τα περιστατικά μετά την κατανάλωση ωμών θαλασσινών ή μερικών

μαγειρεμένων όπως τα οστρακοειδή. Επίσης, σε μέρη όπου υπάρχει εξάπλωση συγκεκριμένων ειδών αλγών (που οδηγεί στο φαινόμενο των κόκκινων παλιρροιών και της ανάπτυξης επικίνδυνων αλγών -HABs), παράγονται τοξίνες. Οι θαλάσσιοι οργανισμοί που ζουν εκεί μολύνονται απ' τα άλγη και η κατανάλωση οστρακοειδών απ' τον άνθρωπο προκαλεί μια σειρά ασθενειών με κυριότερες τη παραλυτική δηλητηρίαση (Paralytic Shellfish Poisoning) και τη διαρροϊκή δηλητηρίαση από τα οστρακοειδή (Diarrhoetic Shellfish Poisoning) (EEA/UNEP, 1999).

Όσον αφορά τους κινδύνους απ' τη χημική μόλυνση οστρακοειδών και άλλων θαλασσινών, βασική πηγή αποτελεί η ύπαρξη χημικών ουσιών σε αυτά όπως τα ραδιονουκλεΐδια, βαρέα μέταλλα, εντομοκτόνα, γεωργικά απόβλητα, απορρυπαντικά και τοξικά απόβλητα. Με την εισαγωγή τους στο θαλάσσιο περιβάλλον, τα χημικά αυτά συσσωρεύονται στους ιστούς φυτών και ζώων όπως περνάνε μέσα στη θαλάσσια τροφική αλυσίδα, φτάνοντας στα υψηλότερα τους επίπεδα σε οργανισμούς ανώτερων στρωμάτων, όπως τα δίθυρα μαλάκια και μεγάλα ψάρια σαν τον τόνο και τον ξιφία. Οι επιπτώσεις στον άνθρωπο από τη κατανάλωση χημικά μολυσμένων οστρακοειδών είναι πάντως μακροπρόθεσμες, ανάλογα με τον τύπο των χημικών τη συχνότητα και τη ποσότητα που έχει ληφθεί (EEA/UNEP, 1999, p. 120).

Ειδικά στην κατανάλωση θαλασσινών, τα επίπεδα της χημικής μόλυνσης είναι ένας λόγος ανησυχίας. Για παράδειγμα, τα βαρέα μέταλλα που συσσωρεύονται στους ιστούς πολλών οστρακοειδών σε επίπεδα χίλιες φορές ψηλότερα απ' τα επίπεδα που βρίσκονται στο γύρω περιβάλλον. Η βιοσυσσωρευση ψευδαργύρου στον τόνο και το ξιφία, του καδμίου στα μύδια αλλά και του αρσενικού, των οργανικών ενώσεων απ' τα αντιρρυπαντικά χρώματα βαφής, οργανοαλογονούχων ενώσεων (συγκεκριμένα PCBs), μερικών εντομοκτόνων και πολυκυκλικών αρωματικών υδρογονανθράκων δύναται να φτάσει σε τόσο υψηλά επίπεδα ώστε να προκαλέσει ποικίλλα προβλήματα τόσο στο εμπόριο και την αξία της καλλιέργειας οστρακοειδών όσο και στην δημόσια υγεία (EEA/UNEP, 1999). Είναι αποδεδειγμένο ότι βαριές τοξικές χημικές ενώσεις όπως τα βαρέα μέταλλα προκαλούν καρκινογενέσεις, δηλητηριάσεις καθώς και εκφυλισμούς στο νευρικό, μυϊκό και οστικό σύστημα του ανθρώπου (Τσελέντης Β., 2008, σελ. 35).

3.5.4 Επιπτώσεις στη δημόσια υγεία

Πολλοί παθογόνοι μικροοργανισμοί (βακτήρια, μύκητες και ιοί) που έχουν αναγνωρισθεί ότι προκαλούν ανθρώπινες ασθένειες επικρατούν σε παράκτιες και θαλάσσιες περιοχές της Μεσογείου, με έναν αριθμό ειδών να βρίσκεται σε διάφορες γεωγραφικές ζώνες. Η κατάσταση αυτή οδηγεί συχνά τις επιπτώσεις στην υγεία σε αντίθετα αποτελέσματα τόσο για τον τοπικό πληθυσμό όσο και για τον τουρισμό. Αν και, αδιαμφισβήτητα, η αναλογία των ασθενειών σχετιζόταν με την κατανάλωση ανθυγιεινού φαγητού ή πόσιμου νερού, υπήρχαν εκτενείς αποδείξεις ότι η μεγαλύτερη πηγή των ασθενειών σε περιοχές όπου η θάλασσα μολύνθηκε, προήλθε από τη κατανάλωση μολυσμένων οστρακοειδών από αστικά λύματα και/ ή την κολύμβηση σε παραλίες κοντά σε εστίες αποβλήτων (EEA/UNEP, 1999, p.120).

ΚΕΦΑΛΑΙΟ 4ο: ΔΡΑΣΤΗΡΙΟΤΗΤΕΣ ΚΑΙ ΠΡΟΓΡΑΜΜΑΤΑ ΓΙΑ ΤΗ ΠΡΟΣΤΑΣΙΑ ΤΗΣ ΜΕΣΟΓΕΙΟΥ⁶⁴

4.1 Διεθνή περιβαλλοντικά προγράμματα

Η Μεσόγειος δεν αποτελεί μόνο ένα χώρο μελέτης περιβαλλοντικών ζητημάτων. Είναι γνωστό ότι η περιοχή αυτή επηρεάζεται σε μεγάλο βαθμό από τις αλλαγές που συμβαίνουν σε τομείς όπως η παγκόσμια οικονομία, η δημογραφία κ.ά. Η συνύπαρξη διαφορετικών λαών και τα πολλά κράτη που υπάρχουν στην Ευρώπη οδηγούν στο σύνολο διαφόρων οικονομικών και πολιτικών συστημάτων για την επίλυση των περιβαλλοντικών και άλλων κοινών προβλημάτων. Συνεπώς, η ενσωμάτωση τους, η έρευνα, η συμμετοχή και κατ' επέκταση η συνεργασία των αρμόδιων πλευρών θεωρείται επιτακτική και αναγκαία.

Ένα παράδειγμα για την ενσωμάτωση των προβλημάτων και την ανάγκη για έρευνα αποτελούν τα πορίσματα του ENRICH/START (European Network for Research In Global Change) workshop στις αλλαγές που υφίσταται η Μεσόγειος και η υφήλιος. Οι προτάσεις που ακολούθησαν σχετίζονταν με τη πραγματικότητα ότι ζητήματα και καταστάσεις δεν μπορούν να ερμηνευτούν μόνο βάσει των γεωεπιστημών αλλά χρειάζεται να συμπεριληφθεί ο ρόλος της ανθρώπινης συμπεριφοράς και δραστηριότητας σε αυτό ως άλλο ένα μέρος της βίωσης. Έτσι χρειάζεται η ανάπτυξη προγραμμάτων που θα διατίθενται για:

- ◆ την αλληλεπίδραση των αναπτυξιακών προτεραιοτήτων κοινωνικοοικονομικού χαρακτήρα και της ισορροπίας του περιβάλλοντος, με έμφαση στις αλλαγές που μπορεί να επηρεαστούν από την αναμενόμενη παγκόσμια μεταβολή (π.χ. προγράμματα της UNEP/ IOC, το Blue Plan και τα προγράμματα για τη διαχείριση των παράκτιων ζωνών του σχεδίου δράσης για τη Μεσόγειο)
- ◆ την Αδριατική θάλασσα ως ένα case study για τις συνέπειες των μεγάλων παραποτάμιων συστημάτων στη Μεσόγειο

64 Το κεφάλαιο 4 βασίζεται εξ' ολοκλήρου στο chapter 6 "Regional activities and state of action" του βιβλίου EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental Assessment series, No5 (από αυτό εξαιρείται το πρόγραμμα Horizon 2020)

- ◆ την αλληλεπίδραση μεταξύ της γενικής δυναμικής που έχουν οι υδάτινες μάζες της Μεσογείου με την τοπική κυκλοφορία του νερού και της σπουδαιότητας που έχουν για τη λεκάνη τη Μεσογείου, όπως για παράδειγμα με τα προγράμματα POEM (Physical Oceanography of Eastern Mediterranean), PRIMO και WATER.

Στο πλαίσιο αυτών το θεμάτων, τα κύρια ζητήματα είναι:

1. Η απόρριψη φορτίων θρεπτικών ουσιών σε παράκτιες περιοχές που οδηγούν σε ευτροφισμό
2. Τα συστήματα των ποταμών, με αναφορά στον αντίκτυπο που έχει ο τρόπος διαχείρισης των υδάτων
3. Τα αποτελέσματα που επιφέρουν πολιτικές και πρακτικές για τις χερσαίες εκτάσεις στα παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα, με ειδική αναφορά στη διάβρωση του εδάφους και την απερίμωση
4. Οι δυνητικές επιπτώσεις απ' τη παγκόσμια μεταβολή (μεταβολή στο επίπεδο της στάθμης της θάλασσας πιο συγκεκριμένα) στα παράκτια και θαλάσσια οικοσυστήματα, την κοινωνικοοικονομική ανάπτυξη, και στη βιώσιμη διαχείριση των φυσικών πόρων.

Οι παρατηρήσεις και οι μετρήσεις των μεταβλητών πρέπει να ανταποκρίνονται στην μεθοδολογία που υιοθετείται στα μεγάλης κλίμακας παγκόσμια ή περιφερειακά διεθνή προγράμματα. Αυτό θα βοηθήσει στη σύγκριση αποτελεσμάτων από μελέτες προγραμμάτων που αφορούν τόσο θαλάσσιες παραμέτρους (MEDATLAS, MEDGOOS, EuroGOOS, MED POL κ.ά.) όσο και κοινωνικοοικονομικές (Blue Plan, CAMPs, the World Bank Mediterranean Programme, METAP κ.ά.).

Η ανάπτυξη ικανοτήτων θεωρείται αναγκαία για την επιτυχία των προαναφερθέντων προγραμμάτων. Μπορεί να επιτευχθεί μέσω των δυο ακόλουθων δράσεων: α) της εκτενής και εντατικής συνεργασίας των χωρών βορρά και νότου και την προώθηση της συμμετοχής των οργάνων και των επιστημόνων στα ερευνητικά πεδία (IOC/TEMA, MAP, EUROMED) β) της συστηματικής παρακολούθησης μέσω της ενίσχυσης των υπαρχουσών βάσεων δεδομένων και της προετοιμασίας ενός καταλόγου σχετικών βάσεων δεδομένων όσο και πληροφόρηση για το περιεχόμενο τους και για το πώς μπορεί κάποιος να έχει πρόσβαση (IOC/TEMA, ENRICH κ.ά.).

4.2 Το Σχέδιο Δράσης για τη προστασία της Μεσογείου (The Mediterranean Action Plan)

4.2.1 Νομικές συνιστώσες

Το 1975, οι εκπρόσωποι από τις κυβερνήσεις 16 Μεσογειακών χωρών και η Ευρωπαϊκή Οικονομική Κοινότητα ενέκριναν το σχέδιο δράσης για τη Μεσόγειο (MAP) και το 1976 πραγματοποιήθηκε η Σύμβαση για τη προστασία της Μεσογείου κατά της ρύπανσης (Σύμβαση της Βαρκελώνης). Η σύμβαση προέβλεπε την προετοιμασία των τεχνικών πρωτοκόλλων. Έξι πρωτόκολλα της σύμβασης είχαν ήδη υπογραφεί απ' τα συμβαλλόμενα μέρη ενώ αργότερα η Σύμβαση της Βαρκελώνης τροποποιήθηκε. Επίσης, τα συμβαλλόμενα μέρη προχώρησαν σε συζητήσεις για περαιτέρω τροποποιήσεις πρωτοκόλλων, κανονισμών και διαδικασιών για τον προσδιορισμό της ευθύνης και της αποζημίωσης απ' τη ζημία που προήλθε απ' τη ρύπανση στο θαλάσσιο περιβάλλον.

4.2.2 Πρόγραμμα και στόχοι

Αν και ο αρχικός στόχος του Σχεδίου δράσης για τη προστασία της Μεσογείου (MAP) είχε να κάνει με τη θαλάσσια ρύπανση, στη πορεία φάνηκε ότι οι κοινωνικοοικονομικές συνθήκες σε συνδυασμό με τη κακή διαχείριση και τον κακό σχεδιασμό ανάπτυξης είναι η αιτία των περισσότερων περιβαλλοντικών προβλημάτων. Η ουσιαστική και διαχρονική προστασία του περιβάλλοντος είναι άρρηκτα συνδεδεμένη με την κοινωνική και οικονομική ανάπτυξη. Έτσι η εστίαση του MAP σταδιακά μετατοπίστηκε από μια τομεακή προσέγγιση της εκτίμησης της ρύπανσης στον συντονισμένο έλεγχο της ρύπανσης και τον ολοκληρωμένο σχεδιασμό και διαχείριση της παράκτιας ζώνης ως μέσα με τα οποία μπορούν να αναζητηθούν λύσεις.

Το 1995, εγκρίθηκε η δεύτερη φάση του MAP. Το MAP Phase II, ή αλλιώς « Σχέδιο δράσης για τη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και την αειφόρο ανάπτυξη των παράκτιων περιοχών της Μεσογείου», δημιουργήθηκε λαμβάνοντας υπόψιν τα επιτεύγματα και τις ελλείψεις των πρώτων είκοσι ετών της εφαρμογής του πρώτου Σχεδίου δράσης για τη προστασία της Μεσογείου αλλά και τα αποτελέσματα των τότε προσφάτων εξελίξεων όπως η Συνδιάσκεψη του ΟΗΕ για το περιβάλλον και την ανάπτυξη στο Ρίο της Βραζιλίας το 1992.

Οι κύριοι στόχοι του MAP Phase II ήταν:

- ➔ η βιώσιμη διαχείριση των φυσικών θαλάσσιων και χερσαίων πόρων και η ενσωμάτωση του περιβάλλοντος στην κοινωνική και πολιτική ανάπτυξη και στις πολιτικές για την χρήση της γης
- ➔ η προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και των παράκτιων ζωνών μέσα απ' τη πρόληψη της ρύπανσης και με τη μείωση ή την εξάλειψη, όπου αυτό είναι δυνατό, των εισροών ρύπων είτε αυτές είναι χρόνιες ή ατυχηματικές
- ➔ η προστασία της φύσης και η προστασία και βελτίωση χώρων οικολογικής και πολιτιστικής αξίας
- ➔ η σύσφιξη των σχέσεων και η ενίσχυση της αλληλεγγύης μεταξύ των παράκτιων κρατών της Μεσογείου με στόχο τη σωστή διαχείριση της κοινής κληρονομιάς και πόρων για το όφελος της τωρινής γενιάς και αυτών του μέλλοντος
- ➔ να συμβάλλει στην βελτίωση της ποιότητας ζωής

Αν και ήταν δύσκολο το γεγονός να υπολογισθεί με ακρίβεια η πρόοδος που σημειώθηκε, υπήρχαν αποδείξεις ότι ένας μεγάλος αριθμός δράσεων λήφθηκε από χώρες σύμφωνα με τις απαιτήσεις και τους κανονισμούς του MAP, επηρεάζοντας έτσι τις περιβαλλοντικές πολιτικές και πρακτικές των χωρών της Μεσογείου. Το MAP αποδείχθηκε ως ένα θεμελιώδες εργαλείο για την αλλαγή και την πρόοδο των περιβαλλοντικών ζητημάτων. Ανάμεσα στα σημαντικά επιτεύγματα που έγιναν ήταν η ευαισθητοποίηση και η ενημέρωση για τη σπουδαιότητα ενός υγιούς περιβάλλοντος για το παρόν, το μέλλον της Μεσογείου και των ανθρώπων που ζουν σε αυτή, μια αλλαγή στη συμπεριφορά ως προς τη προστασία του περιβάλλοντος και τη χάραξη πολιτικών και τη δημιουργία ενός κλίματος εμπιστοσύνης και συλλογικής δράσης για ένα καλύτερο μέλλον για τη Μεσόγειο.

Οι κύριες ελλείψεις στη προστασία του θαλάσσιου περιβάλλοντος και παράκτιων περιοχών της Μεσογείου εντοπίστηκαν να είναι οι παρακάτω:

- 1) η λανθασμένη διαχείριση της παράκτιας ζώνης
- 2) οι συνεχείς αδυναμίες στη προστασία ειδών και οικοσυστημάτων, και
- 3) η ασταμάτητη απόρριψη μεγάλων επιπέδων ρυπαντικού φορτίου στη θάλασσα

Η κατάσταση αυτή βελτιώνεται, αλλά πρέπει να σημειωθεί ότι γίνεται με αργούς ρυθμούς. Αυτό οφείλεται τόσο στην καθυστέρηση θέσπισης ορισμένων πολιτικών όσο και σε

κοινωνικοοικονομικούς παράγοντες όπως οι περιορισμένοι χρηματοδοτικοί φορείς και η ανεπάρκεια των ανθρωπίνων πόρων.

4.2.3 Οργάνωση – Ευρωπαϊκές περιφερειακές δράσεις

Τα συμβαλλόμενα μέρη όρισαν το πρόγραμμα των Ηνωμένων Εθνών για το Περιβάλλον (UNEP, United Nations Environment Programme) ως υπεύθυνο για την άσκηση των καθηκόντων της γραμματείας στη Σύμβαση της Βαρκελώνης. Έτσι ο εκτελεστικός διευθυντής του UNEP δημιούργησε μια περιφερειακή μονάδα συντονισμού, η οποία, μεταξύ των άλλων υπηρεσιών που προσέφερε (διατήρηση και ρύθμιση σχέσεων με ΜΚΟ και διεθνείς οργανώσεις, ακολούθηση των ληφθέντων αποφάσεων, προετοιμασία συναντήσεων κ.ά) λειτουργούσε και ως γραμματεία της Μεσογειακής Επιτροπής για την αειφόρο Ανάπτυξη.

Η Μεσογειακή Επιτροπή για την Αειφόρο Ανάπτυξη (MCSD, Mediterranean Commission for Sustainable Development) δημιουργήθηκε ως ένα συμβουλευτικό σώμα για τα συμβαλλόμενα μέρη για να αναγνωρίσει, εκτιμήσει και εξετάσει τα κύρια οικονομικά, οικολογικά και κοινωνικά προβλήματα που υπήρχαν στην Agenda 21 και στο MAP Phase II, να κάνει τις ανάλογες προτάσεις και να βελτιώσει τη διαπεριφερειακή συνεργασία για ζητήματα που αφορούν την ενοποίηση του περιβάλλοντος και της ανάπτυξης. Η επιτροπή συμφώνησε σε ένα πρόγραμμα βασισμένο σε δράσεις που θα ανταποκρίνονται σε μερικές απ' τις πρωταρχικές ανάγκες του Μεσογειακού χώρου, όπως: τη βιώσιμη διαχείριση των παράκτιων περιοχών, τη διαχείριση των αναγκών για νερό, τους δείκτες αειφόρου ανάπτυξης, τον τουρισμό, την σωστή πληροφόρηση και συμμετοχή, το εμπόριο, τη βιώσιμη ανάπτυξη καθώς και την αστική και αγροτική ανάπτυξη.

Επίσης, ιδρύθηκαν έξι περιφερειακά κέντρα δράσης (RACs, Regional Activity Centers) με στόχο την υλοποίηση διάφορων μερών του Σχεδίου Δράσης. Όλα τα κέντρα, εκτός από ένα, είναι εθνικά, παίζοντας έναν περιφερειακό ρόλο εκ μέρους του MAP. Είναι υπεύθυνα για τη διεξαγωγή συγκεκριμένων δράσεων, με τη σύμφωνη γνώμη των συμβαλλόμενων μερών και κάτω απ' τη γενική καθοδήγηση και εποπτεία του συντονιστικού σώματος του MAP. Τα περιφερειακά κέντρα δράσης παρουσιάζονται ακολούθως:

- Το Regional Marine Pollution Emergency Response Center (REMPEC) με έδρα τη Μάλτα. Είναι ένα κέντρο των Ηνωμένων Εθνών που λειτουργεί υπό τον Διεθνή Ναυτιλιακό Οργανισμό (IMO) με σκοπό να βοηθήσει τα συμβαλλόμενα μέρη να τηρήσουν τις δεσμεύσεις τους με το πρωτόκολλο Έκτακτης ανάγκης.
- Το Blue Plan Regional Activity Center (BP/RAC) στη Νίκαια της Γαλλίας που αναλαμβάνει μελέτες των προοπτικών ανάπτυξης και των περιβαλλοντικών τους επιπτώσεων στη Μεσόγειο.
- Το Regional Activity Center γνωστό ως PAP/RAC (Priority Actions Programme) στο Σπλιτ της Κροατίας με σκοπό την ανάδειξη άμεσων προβλημάτων ανάπτυξης και των επιπτώσεων τους στο παράκτιο περιβάλλον και τους φυσικούς πόρους.
- Το Regional Activity Center γνωστό ως SPA/RAC (Special Protected Areas) στην Τύνιδα της Τυνησίας με στόχο την βοήθεια των κρατών στην τεχνική εφαρμογή του πρωτοκόλλου για τις Ειδικές Προστατευόμενες Περιοχές.
- Το Environment Remote Sensing Regional Activity Center (ERS/RAC) στο Παλέρμιο της Ιταλίας. Η κύρια του εργασία είναι η ολική επίγνωση και κατανόηση της κατάστασης του περιβάλλοντος και των αλλαγών που γίνονται στη Μεσόγειο, υποστηρίζοντας τον σχεδιασμό πολιτικών για τη βιώσιμη ανάπτυξη, την εφαρμογή της τηλεπισκόπησης και της ενοποίησης της με άλλες πηγές πληροφοριών.
- Το Regional Activity Center for Cleaner Production (CP/RAC) που δημιουργήθηκε το 1996 για να μεταδώσει την ιδέα της καθαρής παραγωγής και τη πρόληψη της ρύπανσης, τις τεχνικές, πρακτικές και τα πλεονεκτήματα τους για τη βελτίωση του βιομηχανικού τομέα.

Το πρόγραμμα της Μεσογείου για τη Ρύπανση – Συστηματική Παρακολούθηση και Έρευνα (MED POL, Mediterranean Pollution Monitoring and Research Programme)

Το πρόγραμμα MED POL που ήταν το επιστημονικό και τεχνικό κομμάτι του MAP, ήταν αρχικά και το κύριο μέρος του σχεδίου. Η πρώτη φάση (1975-81) έπαιξε έναν κυρίαρχο ρόλο

στην αναβάθμιση των τεχνικών ικανοτήτων των περισσότερων Μεσογειακών κρατών και στην εγκατάσταση ενός δικτύου οργανισμών για τη καταπολέμηση της θαλάσσιας ρύπανσης, ενώ η δεύτερη φάση (1982-96) στην ανάπτυξη και διατήρηση των εθνικών συντονιστικών προγραμμάτων στη περιοχή. Αργότερα, προτάθηκε μια σειρά μέτρων για τον έλεγχο της ρύπανσης η οποία και υιοθετήθηκε απ' τα συμβαλλόμενα μέρη. Έτσι στη τρίτη του φάση (MED POL Phase III), το πρόγραμμα MED POL είχε τους εξής στόχους:

- ✓ την εκτίμηση όλων των πηγών ρύπανσης (διάχυτων και σημειακών), του ρυπαντικού φορτίου που φθάνει στη Μεσόγειο θάλασσα και του μεγέθους των προβλημάτων που δημιουργούνται απ' τις επιδράσεις των προσμείξεων σε έμβιους και άβιους οργανισμούς, συμπεριλαμβανομένης της υγείας του ανθρώπου και των χρήσεων θαλάσσιων και παράκτιων περιοχών
- ✓ την παροχή βοήθειας προς τα κράτη για την ανάπτυξη και εφαρμογή των εθνικών σχεδίων δράσης που έχουν ως στόχο την εξάλειψη της θαλάσσιας ρύπανσης, κυρίως προερχόμενη από χερσαίες δραστηριότητες
- ✓ την αξιολόγηση της κατάστασης και των τάσεων στη ποιότητα του θαλάσσιου και παράκτιου περιβάλλοντος ως ένα πρώιμο σύστημα προειδοποίησης για δυνητικά περιβαλλοντικά προβλήματα απ' τη ρύπανση
- ✓ τη διαμόρφωση και εφαρμογή των σχεδίων δράσης, προγραμμάτων και μέτρων για την πρόληψη και τον έλεγχο της ρύπανσης, την μείωση των επιπτώσεων αυτής και την αποκατάσταση οικοσυστημάτων που έχουν ήδη ζημιωθεί
- ✓ την παρακολούθηση της εφαρμογής των σχεδίων δράσης, των προγραμμάτων και μέτρων για τον έλεγχο της ρύπανσης και την εκτίμηση της αποτελεσματικότητάς τους

Η πρόοδος του προγράμματος ήταν σε γενικές γραμμές αργή και αυτό οφείλεται σε διάφορους λόγους. Παρά τις προσπάθειες, ο μεγάλος αριθμός των Μεσογειακών χωρών (18) και αν συμπεριληφθούν και οι χώρες της Μαύρης θάλασσας γίνονται 21, δυσκόλεψε στο να βρεθεί μια κοινή δράση. Δεν ήταν όλες οι χώρες της Μεσογείου σε θέση να δώσουν επαρκή και ποιοτικά δεδομένα για τη λήψη αποφάσεων. Αν λάβουμε υπόψιν τα διάφορα πολιτικά εμπόδια σε μερικές περιπτώσεις και τη μεγάλη απόκλιση του βαθμού ανάπτυξης για τις διάφορες παράκτιες χώρες, σε συνδυασμό με αντίστοιχες διαφοροποιήσεις στις προτεραιότητες για τη προστασία του περιβάλλοντος, το πρόβλημα έγινε πιο σύνθετο (Φυτιάνος Κ., 1996, σελ. 247).

Οι νέοι χρηματικοί πόροι πρέπει να κινητοποιηθούν τόσο ως προς την αντικατάσταση του εξοπλισμού που χρησιμοποιήθηκε με το πρόγραμμα του MED POL σε πολλά ερευνητικά κέντρα και τώρα θεωρείται απαρχαιωμένος, όσο και για τους νέους τύπους παρακολούθησης που προτάθηκαν στο MED POL Phase III (τάσεις, βιολογικές επιπτώσεις, συμμόρφωση).

4.3 Διεθνή προγράμματα της Ε.Ε.

Η Ευρωπαϊκή Ένωση έχει θεσπίσει μια σειρά προγραμμάτων με σκοπό την προστασία του περιβάλλοντος έτσι όπως επιτάσσεται απ' τα απαιτούμενα ορισμένων συνθηκών. Μερικές απ' αυτές έχουν σημασία μόνο για τα κράτη – μέλη της Ε.Ε., αλλά άλλες έχουν περιφερειακό χαρακτήρα.

Το πρόγραμμα MEDA και η δεύτερη Ευρωμεσογειακή υπουργική διάσκεψη υπέδειξαν την ανάγκη συνεχούς συνεργασίας στους τομείς της ενεργειακής πολιτικής, του περιβάλλοντος, της διαχείρισης του νερού, των θαλάσσιων μεταφορών, της τροφής, της γεωργίας, της ανάπτυξης έργων περιφερειακής υποδομής και μεταφοράς της τεχνολογίας.

Το Πρόγραμμα Ενεργειών Βραχυπρόθεσμης και Μεσοπρόθεσμης Προτεραιότητας για το Περιβάλλον (SMAP), είναι ένα πρόγραμμα για τη προστασία του περιβάλλοντος της Μεσογείου στα πλαίσια της Ευρωμεσογειακής συνεργασίας. Εγκρίθηκε ομόφωνα απ' την Ευρωμεσογειακή υπουργική διάσκεψη για το περιβάλλον, που πραγματοποιήθηκε στο Ελσίνκι στις 28 Νοεμβρίου του 1997, και προοριζόταν να γίνει η κοινή βάση για περιβαλλοντικούς σκοπούς (σε σχέση με τον προσανατολισμό των πολιτικών και τη χρηματοδότηση) στη Μεσόγειο.

Άλλο ένα πρόγραμμα είναι το PHARE στις χώρες της κεντρικής και ανατολικής Ευρώπης. Ο στόχος του είναι να βοηθήσει τα κράτη να επανενταχθούν στην Ευρωπαϊκή ανάπτυξη και να χτίσει ισχυρότερους πολιτικούς και οικονομικούς δασμούς με την Ε.Ε. Μέσα σε αυτή την ενοποιητική διαδικασία, η περιβαλλοντική εργασία διεξάγεται μέσω προγραμμάτων ή συγκεκριμένων σχεδίων όπως το DISAE (Development of Implementation Strategies for Approximation in Environment) με σκοπό την εναρμόνιση της νομοθεσίας σε περιβαλλοντικά ζητήματα.

Η Γενική Διεύθυνση Περιβάλλοντος σε συνεργασία με άλλους φορείς έχει δημιουργήσει προγράμματα για την αξιολόγηση των περιβαλλοντικών επιπτώσεων και την προστασία σε περιφερειακή και τοπική κλίμακα όπως το πρόγραμμα της Ολοκληρωμένης Διαχείρισης της Παράκτιας Ζώνης (Integrated Coastal Zone Management – ICZM). Το κύριο χρηματοδοτικό μέσο της Ε.Ε., αποκλειστικά για το περιβάλλον είναι το LIFE για τρεις βασικούς τομείς: α) το περιβάλλον, β) τη φύση και γ) τις τρίτες χώρες. Το πρόγραμμα LIFE έχει χρηματοδοτήσει περίπου 50 σχέδια για τη Μεσόγειο. Ενώ και οι τρεις τομείς δραστηριότητας του έχουν ως σκοπό τη βελτίωση του περιβάλλοντος, ο καθένας έχει διαφορετικές προτεραιότητες. Για παράδειγμα, το πρόγραμμα LIFE για τις τρίτες χώρες παρέχει οικονομικούς πόρους για την τεχνική βοήθεια στην εγκαθίδρυση περιβαλλοντικών διοικητικών δομών. Αντίθετα, το πρόγραμμα LIFE για τη φύση παρέχει δραστηριότητες διατήρησης για τη προαγωγή της βιώσιμης ανάπτυξης.

Τα κύρια σχέδια της Ε.Ε. για τη Μεσόγειο σε ένα ολιστικό πλαίσιο, διεκπεραιώνονται ως ερευνητικά προγράμματα απ' τη Γενική Διεύθυνση Ερευνών στο πλαίσιο των πρωτοβουλιών της θαλάσσιας επιστήμης και τεχνολογίας (Marine Science and Technology - MAST). Τα σχέδια που πραγματοποιήθηκαν στο παρελθόν περιελάμβαναν τη συλλογή φυσικών, χημικών και βιολογικών δεδομένων, την ανάλυση δεδομένων και τη μοντελοποίηση της θαλάσσιας κυκλοφορίας και του οικοσυστήματος. Τα προγράμματα αυτά θεσπίστηκαν απ' την Ευρωπαϊκή επιτροπή το 1993 και λειτουργούν συντονισμένα ως το Στοχευμένο Σχέδιο για τη Μεσόγειο (Mediterranean Targeted Project – MTP). Το MTP αντιπροσωπεύει σήμερα μια μεγάλη προσπάθεια για την κατανόηση της κατάστασης της Μεσογείου (της ανατολικής και της δυτικής λεκάνης). Τα προγράμματα MAST έχουν βοηθήσει σημαντικά στην καλύτερη κατανόηση της ωκεανογραφικής κοινότητας των κύριων φυσικών και βιολογικών φαινομένων που συμβαίνουν στο θαλάσσιο χώρο. Παρέχουν μια αξιόλογη ποσότητα ποιοτικών δεδομένων για την εκτίμηση της κατάστασης και των τάσεων που υπάρχουν σε πολλές περιοχές της Μεσογείου. Τα προγράμματα MAST διεξάγονται τώρα με μια διεπιστημονική προσέγγιση, που έχει ως στόχο την κατανόηση της σχέσης μεταξύ της κάθετης μεταφοράς των θρεπτικών συστατικών στην εύφωτη ζώνη του νερού (euphotic zone) και της πρωτογενούς παραγωγικότητας.

Άλλες σημαντικές πρωτοβουλίες είναι μερικές απ' τα προγράμματα της Γενικής Διεύθυνσης Έρευνας για το κλίμα και το περιβάλλον, εκ των οποίων τα ερευνητικά αποτελέσματα χρησιμοποιούνται για την επίλυση των περιβαλλοντικών προβλημάτων και τη διαχείριση των

παράκτιων περιοχών με επίκεντρο τις Ευρωπαϊκές μελέτες για την αλληλεπίδραση ξηράς – ωκεανού (European Land – Ocean Interaction Studies, ELOISE). Το σχέδιο ELOISE θεσπίστηκε, μεταξύ άλλων, από εκπροσώπους των περιβαλλοντικών προγραμμάτων της Ε.Ε. και του MAST με στόχο την ανάπτυξη μιας συνεκτικής Ευρωπαϊκής ερευνητικής προσέγγισης με το παράκτιο οικοσύστημα, προκειμένου να διασαφηνιστούν ζητήματα σχετικά με το ρόλο των παράκτιων ζωνών στο παγκόσμιο κλιματικό σύστημα και την τυχόν απόκριση που αυτά μπορεί να έχουν στην παγκόσμια αλλαγή. Το σχέδιο ELOISE αναπτύσσεται στο πλαίσιο του προγράμματος MAST III και του προγράμματος για το Περιβάλλον και το Κλίμα. Υποστηρίζει δυο ομάδες, με 15 προγράμματα στην καθεμιά, καταλαμβάνοντας έτσι όλες τις θάλασσες της Ευρώπης.

Η Μεσόγειος θάλασσα φιλοξενεί αρκετά προγράμματα όπως:

1. Το πρόγραμμα METRO-MED, που στοχεύει στη μελέτη και μοντελοποίηση των βασικών διεργασιών μεταφοράς της ύλης (ανταλλαγή και τοποθέτηση) και των βιοχημικών κύκλων στο σύστημα της παράκτιας ζώνης. Οι διαδικασίες αυτές έχουν ως μέρος διεξαγωγής δύο μέρη της Μεσογείου: τον Θερμαϊκό κόλπο στην Ελλάδα και το κόλπο των Λεόντων στη Γαλλία.
2. Το πρόγραμμα DUNES, με σκοπό την ανάπτυξη ολοκληρωμένων μεθόδων διαχείρισης για την παρακολούθηση του περιβάλλοντος σε παράκτια οικοσυστήματα με αμμόλοφους.
3. Το πρόγραμμα ROBUST, με στόχο να καθορίσει τα βιοτικά και αβιοτικά χαρακτηριστικά των εσωτερικών διαδικασιών στα συστήματα παράκτιων λιμνοθαλασσών και να ποσοτικοποιήσει τις ρυθμιστικές ικανότητες τους έναντι στις εξωτερικές διαδικασίες.
4. Το πρόγραμμα NICE (Nitrogen Cycling in Estuaries), με σκοπό να αποκτήσει μια συνολική εικόνα της απομάκρυνσης του αζώτου απ' τις κοίτες των ποταμών στην Ευρώπη και να κατανοήσει πως αυτό επηρεάζεται απ' το κλίμα, το παλιρροϊκό εύρος και τους βενθικούς πρωτογενείς παραγωγούς.
5. Το πρόγραμμα MAMCS (The Mediterranean Atmospheric Mercury Cycle System), με στόχο να βελτιώσει την επιστημονική γνώση πάνω στο βιοχημικό κύκλο του υδράργυρου στη Μεσόγειο θάλασσα.

6. Το πρόγραμμα CHABADA (Changes in bacterial diversity and activity in Mediterranean coastal waters as affected by eutrophication) για την εκτίμηση των διακυμάνσεων, σε σχέση με το χώρο και το χρόνο, στη γενετική και φαινοτυπική πολυμορφία μιας μικροβιολογικής κοινότητας, χρησιμοποιώντας ένα επί τόπου προσομοιωμένο μοντέλο με δείγμα νερού από μια παράκτια περιοχή της Μεσογείου στο οποίο έχουν εφαρμοστεί τεχνικά συνθήκες ευτροφισμού.

7. Το πρόγραμμα KEYCOP το οποίο εξετάζει τις κύριες παράκτιες διεργασίες (τη ροή και τον κύκλο του άνθρακα, των θρεπτικών συστατικών και τα ίχνη των ουσιών) στη στήλη του νερού και των ιζημάτων μεταξύ πελαγικών και βενθικών συστημάτων. Επικεντρώνεται στη συγκριτική μελέτη μεταξύ του Skagerrak στη Βόρεια θάλασσα και στο βόρειο Αιγαίο πέλαγος στη Μεσόγειο.

8. Το πρόγραμμα FECTS (Feed-backs of estuarine circulation and transport of sediments on phytobenthos) με στόχο να ερευνήσει τους βρόχους των οικοσυστημάτων (ecosystem loops) σε περιβάλλοντα εκβολών ποταμών, συμπεριλαμβανομένων των φυτοβενθικών κοινοτήτων, της υδροδυναμικής, του κύκλου θρεπτικών συστατικών και της μεταφοράς ιζημάτων.

Όσον αφορά την διεθνή επιστημονική και τεχνολογική συνεργασία με τις χώρες του Μαγκρέπ και αυτές της Μεσογείου το πρόγραμμα AVICENNE κάλυψε ένα ευρύ φάσμα πεδίων δράσης όπως οι ανόργανοι και οι οργανικοί ρύποι, οι επιπτώσεις τους στο περιβάλλον και η εκτίμηση των κινδύνων τους στην ανθρώπινη υγεία, η καθαρή τεχνολογία και η διαχείριση ή αξιοποίηση των αποβλήτων, η απερίμωση των ζωνών της Μεσογείου, η βελτίωση και διατήρηση των υδάτινων πόρων, η ανάπτυξη και κυκλοφορία επιστημονικών και τεχνικών πληροφοριών και η προαγωγή της συνεργασίας μεταξύ των πανεπιστημίων και επιχειρήσεων κρατών μελών και τρίτων χωρών της Μεσογείου στους τομείς προτεραιότητας.

Το πρόγραμμα FAIR ξεκίνησε και αυτό στα πλαίσια της ανάπτυξης και έρευνας με στόχους όπως την προαγωγή και εναρμόνιση της έρευνας στους κύριους Ευρωπαϊκούς τομείς πρωτογενούς παραγωγής (γεωργία, δασοπονία, αλιεία, υδατοκαλλιέργεια) και τη σχέση τους με τις βιομηχανίες εισόδου και επεξεργασίας, τις αγροτικές δραστηριότητες, τον τελικό χρήστη και τον καταναλωτή. Επιπλέον, έλαβαν χώρα και προγράμματα για τη βελτίωση της διαχείρισης παράκτιων περιοχών και λιμένων με βάση τα συστήματα γεωγραφικών πληροφοριών και τα δεδομένα του θαλάσσιου περιβάλλοντος (π.χ. το ECOPORT).

Άλλα προγράμματα για το περιβάλλον είναι το RECITE και το ECOS OUVERTURE, δίνοντας κίνητρα για τη διαπεριφερειακή συνεργασία μεταξύ των κρατών μελών της Ε.Ε. και τρίτων χωρών της Μεσογείου για σχετικά ζητήματα σε περιφερειακό επίπεδο.

Προγράμματα χρηματοδότησης στη περιοχή της Μεσογείου αποτελούν το INTERREG και το TERRA. Το πρόγραμμα INTERREG, χρηματοδοτεί δράσεις και μελέτες για διακρατικές στρατηγικές, κυρίως την αναγνώριση περιβαλλοντικά ευαίσθητων περιοχών, δράσεις για τη βελτίωση της εδαφικής διαχείρισης των θαλάσσιων περιοχών στη περιφέρεια της ένωσης, απ' την πλευρά της οικονομικής ανάπτυξης και προστασίας του περιβάλλοντος και βελτίωσης (ολοκληρωμένη παράκτια ανάπτυξη, πρόληψη και έλεγχος της ρύπανσης) και οικονομικά μέτρα με προοπτική για μια βιώσιμη ανάπτυξη. Το πρόγραμμα TERRA υλοποιείται μετά από προσκλήσεις για την υποβολή σχεδίων με στόχο την εγκαθίδρυση δικτύων συνεργασίας που θα διεξάγουν πιλοτικά προγράμματα για τον χωροταξικό σχεδιασμό. Τα δίκτυα που παρέχονται για τη συμμετοχή από ένα μικρό αριθμό τοπικών αρχών στην Ευρωπαϊκή Κοινότητα μοιράζονται συγκεκριμένα γεωγραφικά ή/και δομικά χαρακτηριστικά όπως είναι τα παρακάτω:

- περιοχές που υφίσταντο διάβρωση ή απερίμωση
- δασικές περιοχές σε κίνδυνο πυρκαγιάς
- απομονωμένα νησιά
- ορεινές περιοχές
- περιοχές που υπόκεινται σε σεισμούς αλλά και ηφαιστειογενή μέρη
- λεκάνες απορροής ποταμών (river basins)
- παράκτιες περιοχές
- περιοχές στις οποίες η φυσική κληρονομιά απειλείται
- περιοχές στις οποίες η πολιτιστική κληρονομιά απειλείται

Δεν πρέπει να παραληφθεί το πρόγραμμα HORIZON 2020 για τη Μεσόγειο με τους ακόλουθους στόχους.⁶⁵

65 Σακελλαριάδου Φ. (2013), Περιβάλλον και Ναυτιλία, Πανεπιστημιακές σημειώσεις, Πανεπιστήμιο Πειραιά

1) Πρόγραμμα μείωσης των σημαντικότερων πηγών ρύπανσης (προσδιορισμός πηγών ρύπανσης και εξειδίκευση στις πιο βλαβερές) που ευθύνονται για το 80% της ρύπανσης στη θάλασσα της Μεσογείου

2) Δημιουργία μέτρων για την παροχή βοήθειας σε γειτονικές χώρες

3) Αξιοποίηση του ερευνητικού προϋπολογισμού της επιτροπής

Τέλος, η χρήση της τηλεσκόπησης απ' τα αεροπλάνα και τους δορυφόρους δίνει τη δυνατότητα του εντοπισμού αλλαγών μεγάλης κλίμακας: α) στα θαλάσσια νερά της Μεσογείου (π.χ. με το χρώμα των δεδομένων), β) στη χρήση της ξηράς στις παράκτιες περιοχές και γ) από γεγονότα ατυχηματικής ρύπανσης (CEO – Center for Earth Observation programmes, OCEAN, LACOAST). Μέσω αυτών των προγραμμάτων γίνονται αντιληπτά σημαντικά ζητήματα όπως η απερίμωση και η διατήρηση των εσωτερικών υδάτων στη Μεσόγειο. Επιπλέον, σχετικά με τις Ευρωπαϊκές παράκτιες ζώνες, το πρόγραμμα AWATER (Wetland and Aquatic Ecosystem Research) παρέχει μια στρατηγική προσέγγιση, ερευνώντας τις βασικές διεργασίες και τη λειτουργία των υγροβιότοπων και των υδάτινων οικοσυστημάτων.

Επίλογος- Συμπεράσματα

Αναμφισβήτητη είναι η σημαντικότητα της Μεσογείου τόσο λόγω των φυσικών της χαρακτηριστικών όσο και της προσφοράς της στις χώρες που τη περιβάλλουν σε διάφορα επίπεδα. Με την πλούσια της βιοποικιλότητα έναντι της μεγάλης έλλειψης θρεπτικών συστατικών και άλλων ιδιαίτερων γνωρισμάτων της γίνεται σίγουρα ένα ενδιαφέρον πεδίο επιστημονικής μελέτης και έρευνας. Το ευνοϊκό κλίμα, οι εκτενείς ακτογραμμές και τα ποίκιλλα αλιεύματα βοηθούν στην ανάπτυξη του τουρισμού που για κάποιες χώρες είναι η βασική πηγή οικονομικού κέρδους. Αν και θα μπορούσε να υποστηριχθεί ότι η Μεσόγειος δεν κινδυνεύει ιδιαίτερα σε σύγκριση με άλλες θάλασσες, οι πιέσεις που δέχεται είναι μεγάλες. Συνοπτικά, τα κύρια προβλήματα θα μπορούσαν να χωριστούν, αρχικά στη ρύπανση (κυρίως από χερσαίες πηγές), στην ανεξέλεγκτη εκμετάλλευση των φυσικών πόρων, στην ανυπαρξία νομοθετικών μηχανισμών ή στην ύπαρξη αυτών αλλά όχι στην πλήρη εφαρμογή τους και στην έλλειψη παιδείας. Πέρα όμως απ' τον ανθρώπινο παράγοντα στη Μεσόγειο, προβλήματα προκύπτουν και από παγκόσμια φαινόμενα όπως η κλιματική αλλαγή που όχι μόνο μπορεί να επιφέρει την άνοδο του επιπέδου της στάθμης της θάλασσας και άλλες δυσμενείς καταστάσεις αλλά και την εισβολή εξωτικών ειδών στα νερά της Μεσογείου με σοβαρές επιπτώσεις τόσο στη θαλάσσια ζωή όσο και στην ανθρώπινη δημόσια υγεία.

Θα ήταν μη αληθές να υποστηρίξουμε ότι δεν έχουν προταθεί μέτρα ή ότι δεν έχουν εφαρμοστεί σχέδια για την καταπολέμηση των κινδύνων και τη προσπάθεια για τη διατήρηση της Μεσογείου. Όχι μόνο έχουν υπάρξει συμβάσεις και σχέδια δράσης αλλά πολλοί φορείς και προγράμματα συνεχίζουν το δύσκολο αυτό έργο. Παρ' όλα αυτά, διάφορες καταστάσεις στέκονται εμπόδιο όπως η έλλειψη δεδομένων και πληροφοριών για τη περιβαλλοντική κατάσταση των περιοχών, η μη από κοινού αναγνώριση και πρωταρχική σημασίας εκτίμηση των ζητημάτων από ορισμένα κράτη, η διαφορετική μέθοδος ως τρόπος αντιμετώπισης ή η ανικανότητα ορισμένων κρατών να τα διαχειριστούν πριν τη χορήγηση οικονομικής βοήθειας απ' την Ε.Ε. ή άλλους φορείς. Αν και πολλά απ' τα προβλήματα που φαίνεται να απασχολούν τη Μεσόγειο είναι τοπικού χαρακτήρα και η αναζήτηση της λύσης πρέπει να ανευρίσκεται σε πρώτο στάδιο σε τοπικό και περιφερειακό επίπεδο, έχει γίνει κοινώς αποδεκτό ότι είναι απαραίτητη η ακολούθηση μιας παγκόσμιας στρατηγικής για την

υλοποίηση ενός κοινά αποδεκτού πλαισίου αρχών και δραστηριοτήτων για τη προστασία του περιβάλλοντος.

Κατά συνέπεια θα μπορούσαμε να πούμε ότι τα προβλήματα που αντιμετωπίζει η Μεσόγειος έχουν γίνει αντιληπτά. Φυσικά, η κατάσταση χρήζει περαιτέρω έρευνας και σε ορισμένες περιπτώσεις χρειάζονται περισσότερα στοιχεία για να κατανοηθεί το πρόβλημα και να υπάρξει εξέλιξη για τη λύση του. Οι προσπάθειες αντιμετώπισης κρίνονται συνεχείς και απαραίτητες έτσι ώστε να μην υπάρχουν οδυνηρές συνέπειες στο μέλλον. Γι' αυτό, είναι αναγκαία η ύπαρξη συλλογικής δράσης ή καλύτερα ένα διεθνές πλαίσιο διαχείρισης το οποίο φυσικά προϋποθέτει την ατομική αλλαγή μέσα από πράξεις της καθημερινότητας. Η καταγραφή στοιχείων, ο έλεγχος και η συνεχής πληροφόρηση και προσοχή του κοινού αποτελούν βασικά προαπαιτούμενα για την μείωση της ρύπανσης όπως και ο σεβασμός στη τήρηση των κανόνων και των κανονισμών. Μέσα από τη βελτίωση των υπαρχόντων πρακτικών, την ψήφιση νέων, όπου αυτές χρειάζονται, τη συνεργασία των κρατών και το συντονισμό των τοπικών αρχών είναι δυνατή μια καλύτερη προσέγγιση σε παγκόσμιο επίπεδο που μπορεί να οδηγήσει συντομότερα στην ολιστική αντιμετώπιση του προβλήματος.

Βιβλιογραφία

Ξένη

- ◆ Abulafia David, (2011), *The Great Sea: A Human History of the Mediterranean*, Oxford University Press.
- ◆ Anadon R., Danovaro R, Dippner W.J., Drinkwater F.K., Hawkins J.S., O'Sullivan G., Oguz T., Reid C.P., (2007), *Impacts of Climatic Change on the European Marine and Coastal Environment*, Marine Board, Position Paper 9, European Science Foundation.
- ◆ Astraldi M., Bianchi C.N, Gasparini G.P, Morri C. (1995), *Climatic fluctuations, current variability and marine species distribution: a case study in the Ligurian sea (north-west Mediterranean)*. *Oceanol Acta*, 18, 139-149.
- ◆ Baldaconi R., Corriero G., (2009), *Effects of the spread of the alga *Caulerpa racemosa* var. *cylindracea* on the sponge assemblage from coralligenous concretions of the Apulian coast (Ionian Sea, Italy)*. *Marine Ecology* 30(3), pp 337-345.
- ◆ Barale Vittorio, (2008), *The European Marginal and Enclosed Seas: An Overview*. In Vittorio Barale and Martin Gade (eds). *Remote Sensing of the European Seas*. Springer Science and Business Media. pp. 3–22. ISBN 978-1-4020-6771-6.
- ◆ Bellan-Santini D., Lacaze J.C. and Poizat C., (1994), *Les biocénoses marines et littorales de Méditerranée. Synthèse, Menaces et Perspectives*. Paris, France, Secrétariat de la Faune et de la Flore, Muséum National d'Histoire Naturelle.
- ◆ Bethoux J.P., (1980), *Mean water fluxes across sections in the Mediterranean Sea evaluated on the basis of water and salt budgets and of observed salinities*. *Oceanol Acta*, 3:79-88.
- ◆ Bianchi CN, (2007), *Biodiversity issues for the forthcoming tropical Mediterranean Sea*. *Hydrobiologia* 580(1): 7-21.
- ◆ Bianchi CN and Morri C., (1994). *Southern species in the Ligurian Sea (northern Mediterranean): new records and a review*. *Bolletino dei Musei e degli Istituti Biologici dell' Università di Genova*, 58-59 (1992-1993), 181-197.
- ◆ Boero F., Bouillon J., Gravili C., Miglietta M.P., Parsons T. and Piraino S., (2008), *Gelatinous plankton: irregularities rule the world (sometimes)*. *Marine Ecology Progress Series* 356: 299-310.

- ◆ Boudouresque, C.F., (2004), Marine biodiversity in the Mediterranean: status of species, populations and communities. Scientific Report of Port-Cros National 20: 97-146.
- ◆ Boudouresque C. F. and Verlaque, M., (2002), Biological pollution in the Mediterranean Sea: invasive versus introduced macrophytes. Marine Pollution Bulletin 44, 32–38.
- ◆ Britannica Encyclopedia (2010)
- ◆ Cerrano C., Bavestrello G., Bianchi CN, Cattaneovietti R., Bava S., Morganti C., Morri C., Picco P., Sara G., Schiaparelli S., Siccardi A., Sponga F., (2000). A catastrophic mass-mortality episode of gorgonians and other organisms in the Ligurian Sea (Northwestern Mediterranean), summer 1999. *Ecol Lett* 3, 284-293.
- ◆ Coffey Clare, (2001), Mediterranean issues: Towards Effective Fisheries Management, Institute for European Environmental Policy.
- ◆ Coll M., Piroddi C., Steenbeek J., Kaschner K., Ben Rais Lasram F., et al. (2010), The Biodiversity of the Mediterranean Sea: Estimates, Patterns, and Threats. *PLoS ONE* 5(8): e11842. doi:10.1371/journal.pone.001184
- ◆ Cruzado, A., (1985). Chemistry of Mediterranean waters. In: Margalef, R. (Ed.), *Western Mediterranean*. Pergamon Press, Oxford, pp. 126–147.
- ◆ Danovaro R., Dell' Anno A., Fabiano M., Pusceddu A., Tselepides A., (2001), Deep-sea ecosystem response to climatic changes: the eastern Mediterranean case study. *TRENDS in Ecology & Evolution*, Vol. 16, No9, p. 505-510.
- ◆ Dulcic J. and Grbec B., (2000), Climatic change and Adriatic ichthyofauna, *Fisheries Oceanography* 9, 187-191.
- ◆ EEA (European Environmental Agency), (2006), Priority issues in the Mediterranean environment, EEA Report, No4/2006
- ◆ EEA/UNEP, (1999), State and Pressures of the Marine and Coastal Mediterranean Environment, Environmental assessment series, No5.
- ◆ EEA-UNEP/MAP joint report, (2014), Horizon 2020 Mediterranean report, Towards shared environmental information systems, EEA Technical report, No6.
- ◆ Fanelli, G., Piraino, S., Belmonte, G., Geraci, S. & Boero, F., (1994). Human predation along Apulian rocky coasts (SE Italy): desertification caused by *Lithophaga lithophaga* (Mollusca) fisheries. *Marine Ecology Progress Series* 110: 1-8.
- ◆ FAO Fishstat-PC, release 1998.

- ◆ Fredj G., Bellan-Santini D. & Menardi M., (1992), 'Etat des connaissances sur la faune marine méditerranéenne'. Bull. Inst. Oc. Monaco, 9:133-145.
- ◆ Galil, B., (2007), Loss or gain? Invasive aliens and biodiversity in the Mediterranean Sea. Marine Pollution Bulletin 55, 314–322.
- ◆ Galil, B.S., (2008). Alien species in the Mediterranean Sea – which, when, where, why? Hydrobiologia 606: 105-116.
- ◆ Galil, B.S., (2009), *Caulerpa racemosa cylindracea* (Sond.) Verlaque et al., grape alga (Caulerpacaeae, Chlorophyta), in: DAISIE (Delivering Alien Invasive Species Inventories for Europe) Handbook of alien species in Europe. Invading Nature - Springer Series in Invasion Ecology, 3: p. 274.
- ◆ Garcia-Castellanos, D., Estrada, F., Jiménez-Munt, I., Gorini, C., Fernández, M., Vergés, J. and De Vicente, R., (2009), Catastrophic flood of the Mediterranean after the Messinian salinity crisis, Nature 462, pp. 778–781.
- ◆ Garrabou J., Perez T., Sartorretto S., Harmelin JG (2001). Mass mortality event in red coral *Corallium rubrum* populations in the Provence region (France, NW Mediterranean). Mar Ecol Prog Ser 217, 263-272.
- ◆ GESAMP, State of the Marine Environment. Reports and Studies: No.115 and Technical Annexes RSRS: No. 114/1 and 114/2, United Nations Joint Group of Experts on the Scientific Aspects of Marine Pollution (GESAMP), UNEP; Nairobi, Kenya, 1990.
- ◆ GFCM, (1998), A Medium and Long-term Work Programme for GFCM: implications for institutional structure and resource needs, General Fisheries Commission for the Mediterranean, Twenty-third Session, Rome, Italy 7-10 July 1998.
- ◆ Goffredo S. and Dubinsky Z., (2014), The Mediterranean Sea: Its history and present challenges, Springer Science + Business Media, Dordrecht.
- ◆ Gual A., (1999). The bluefin tuna in the Eastern Atlantic and Mediterranean: Chronicle of a deathforetold.
- ◆ Guidetti P., Boero F. and Dulcic J., (2002), Mass mortality of gilt sardine, *Sardinella aurita* (Clupeidae), in the Adriatic and Ionian seas. Cybium 26, 317-319.
- ◆ Heip C. and McDonough N. (2012), Marine Biodiversity: A Science Roadmap for Europe. Marine Board Future Science Brief 1, European Marine Board, Ostend, Belgium.
- ◆ Hopkins T.S., (1985), Physics of the Sea in Western Mediterranean. Ed: R. Margaleff, Pergamon Press, pp.100-125.

- ◆ International Hydrographic Organization, (1953), Limits of Oceans and Seas, 3rd edition.
- ◆ IPCC (1996), J.T. Houghton, B.A. Callander and S.K. Varney, eds. “Climatic Change 1995: The Science of Climate Change”, IPCC Working Group I., Cambridge University Press.
- ◆ IPCC, (2013), Climate Change 2013: The Physical Science Basis. Contribution of Working Group I to the Fifth Assessment Report of the Intergovernmental Panel on Climate Change, edited by T.F. Stocker, D. Qin, G.-K. Plattner, M. Tignor, S.K. Allen, J. Boschung, A. Nauels, Y. Xia, V. Bex and P.M. Midgley, Intergovernmental Panel on Climate Change, Cambridge University Press, Cambridge, United Kingdom and New York, NY, USA.
- ◆ IUCN Guidelines for the Prevention of Biodiversity Loss caused by Alien Species, 2000. A Guide to Designing Legal and Institutional Frameworks on Alien Invasive Species.
- ◆ Jackson JBC, Kirby MX, Berger WH, Bjorndal KA, Botsford LW, Bourque BJ, Bradbury RH, Cooke R, Erlandson J, Estes JA, Hughes TP, Kidwell S, Langes CB, Lenihan HS, Pandolfi JM, Peterson CS, Steneck RS, Tegner MJ, Warner RR (2001). Historical overfishing and the recent collapse of coastal ecosystems. *Science* 293, 629-637. doi:10.1126/science.1059199
- ◆ Jeftic L. et al., (1990), State of the Marine Environment in the Mediterranean Region, UNEP Regional Seas Reports and Studies No.132, MAP Technical Reports Series No.28.
- ◆ Karydis M, and Kitsiou D., (2011), Eutrophication and Environmental Policy in Mediterranean: a review, *Environ. Monit. Assess.*, DOI 10.1007/s10661-011-2313-2.
- ◆ Kettunen M., Genovesi P., Gollasch S., Pagad S., Starfinger U., ten Brink P. and Shine C., (2009), Technical support to EU strategy on invasive alien species (IAS) - Assessment of the impacts of IAS in Europe and the EU. Brussels: Institute for European Environmental Policy.
- ◆ Krom M.D., Kress N., Brenner S., Gordon L.I, 1991a., Phosphorus limitation of primary productivity in the eastern Mediterranean Sea. *Limnology and Oceanography*, 36:424-432.
- ◆ Krom M.D., Brenner S., Israilov I., Krumgalz B., 1991b. Dissolved nutrients, performed nutrients and calculated elemental ratios in the South-East Mediterranean Sea. *Oceanol Acta*, 14,2, 189-194.

- ◆ LaMoreaux Elmer, Philip (2001). "Geologic/Hydrogeologic Setting and Classification of Springs". *Springs and Bottled Waters of the World: Ancient History, Source, Occurrence, Quality and Use*, Springer, p. 57. ISBN 978-3-540-61841-6.
- ◆ Ludwig, W., Meybeck, M., Abousamra, F., (2003). Riverine transport of water, sediments, and pollutants to the Mediterranean Sea. UNEP MAP Technical report Series 141, UNEP/MAP Athens, pp.111.
- ◆ Ludwig W., Dumont E., Meybeck M., Heussner S., (2009), River discharges of water and nutrients to the Mediterranean and Black sea: Major drivers for ecosystem changes during past and future decades? *Progress in Oceanography*, 80, 199-217.
- ◆ May R.M., (1973), *Stability and Complexity in Model Ecosystems*, Princeton University Press, Princeton, New Jersey, USA.
- ◆ Meier T., Becker D., Endrun B., Rische M., Bohnhoff M., Stockhert B. and Harjes H.P. (2007), "A model for the hellenic subduction zone in the area of Crete based on seismological investigations" pp. 194-195, in Taymaz, Tuncay and Dilek, Yildirim (eds.), *The Geodynamics of the Aegean and Anatolia Geological Society*, London, pp. 183-200.
- ◆ McGill D.A., (1961). A preliminary study of the oxygen and phosphate distribution in the Mediterranean Sea. *Deep-Sea Res.*, 9:259-269.
- ◆ Molinero JC, Ibanez F., Nival P., Buecher I., Souissi S., (2005). North Atlantic climate and northwestern Mediterranean plankton variability. *Limnology and Oceanography* 50, 1213-1220.
- ◆ Myers RA, Worm B. (2003). Rapid worldwide depletion of predatory fish communities. *Nature* 423, 280-283.
- ◆ Nicolau, R., Galera-Cunha, A. and Lucas, Y., (2006), Transfer of nutrients and labile metals from the continent to the sea by a small Mediterranean river, *Chemosphere* 63(3), pp. 469–476.
- ◆ OCA/CNES, (2000), *The Geonauts inquire into the oceans - Centre National d'Etudes Spatiales/ Observatoire de la Côte d'Azur*
- ◆ Occhipinti Ambrogi, A., (2002), Current Status of Aquatic Introductions in Italy. In: *Invasive aquatic species of Europe — distribution, impact and management*. Leppäkoski, E., Gollasch and S. Olenin (eds). Dordrecht, Boston, London. Kluwer Academic Publishers, pp. 311–324.

- ◆ Otero, M., Cebrian, E., Francour, P., Galil, B., Savini, D., (2013). Monitoring Marine Invasive Species in Mediterranean Marine Protected Areas (MPAs): A strategy and practical guide for managers. Malaga, Spain: IUCN., MedPAN collection.
- ◆ Pauly D., Christensen, V., Dalsgaard, J., Froese R., Torres F. Jr., (1998). Fishing down marine food webs. *Science*, 279, pp. 860–863.
- ◆ Perez T., Garrabou J., Sartoretto S., Harmelin JG, Francour P., Vacelet J. (2000). Mortalité massive d’invertébrés marins: un événement sans précédent en Méditerranée nord-occidentale. *C R Acad Sci Paris, Sci Vie* 323, 853-865.
- ◆ Piazzì L. and Balata, D. (2009). Invasion of alien macroalgae in different Mediterranean habitats. *Biol Invasions* 11, 193–204.
- ◆ Pino N.A., Piatanesi A., Valensise G. and Boschi E. (2009). "The 28 December 1908 Messina Straits Earthquake (Mw 7.1): A Great Earthquake throughout a Century of Seismology". *Seismological Research Letters*. Seismological Society of America. 80 (2): 243–259. doi:10.1785/gssrl.80.2.243
- ◆ Provini A. et al. (1991), “Pesticide contamination in some tributaries of the Tyrrhenian Sea”. *Toxicol. Environ. Chem.*, 31-32.
- ◆ Romano JC, Bensoussan N., Younes WAN, Arlhac D. (2000). Anomalie thermique dans les eaux du golfe de Marseille durant l’été 1999. Une explication partielle de la mortalité d’ invertébrés fixés? *C R Acad Sci Paris, Sci Vie* 323, 415-427.
- ◆ Root TL, Price JT, Hall KR, Schneider SH, Rosenzweig C., Pounds JA (2003). Fingerprints of global warming on wild animals and plants. *Nature* 421, 57-60.
- ◆ Salihoglou I. et al. 1990. Transport and distribution of nutrients and chlorophyll-a by mesoscale eddies in the north-eastern Mediterranean. *Mar. Chem.* 29:375-390.
- ◆ Santangelo G., Abbiati M., Giannini F. and Cicogna F. (1993), ‘Red coral fishing trends in the western Mediterranean Sea during the period 1981-1991’. *Sci. Mar.*, 57:139-143.
- ◆ Schindler DW (2006). Recent advances in the understanding and management of eutrophication, *Limnol Oceanogr* 51, 356-363.
- ◆ Souvermezoglou E. (1988), ‘Comparaison de la distribution et du bilan d’échanges des sels nutritifs et du carbone inorganique en Méditerranée et en Mer Rouge’. *Oceanol. Acta S.I.* 9: 103-109.
- ◆ Souvermezoglou E. (1989), ‘Distribution of nutrients and oxygen in the eastern Mediterranean Sea’. *Proceedings of the UNESCO/ IOC Second Scientific Workshop*. Trieste, Italy, POEM Sci. Repts, 3, Cambridge, Massachusetts, USA, 85-102.

- ◆ Stergiou K.I., Christou E.D., Georgopoulos D., Zenetos A., Souvermezoglou C. (1997), The Hellenic Seas: Physics, Chemistry, Biology and Fisheries. *Oceanography and Marine Biology: an Annual Review*. 35: 415-535.
- ◆ Stergiou K.I. and Koulouris M., (2000). Fishing down the marine food webs in the Hellenic seas, pp. 73-78. In: Fishing down the Mediterranean food webs, *CIESM Workshop Series* 12, p. 99.
- ◆ Tanhua T., Hainbucher D., Schroeder K., Cardin V., Alvarez M. and Civitarese G. (2013). The Mediterranean Sea system: a review and an introduction to the special issue, *Ocean Sci.*, 9, 789–803.
- ◆ Tognini Paola (2007), “The Mediterranean Sea”, *Earth magazine*
- ◆ Tudela, S., (2004), Ecosystem effects of fishing in the Mediterranean: an analysis of the major threats of fishing gear and practices to biodiversity and marine habitats. General Fisheries Commission for the Mediterranean. Studies and Reviews, Number 74. Rome.
- ◆ UNEP Chemicals, (2002). Mediterranean Regional Report. Regionally based assessment of persistent toxic substances, pp.148.
- ◆ UNEP/MAP-Plan Bleu, (2008), The Blue Plan's sustainable development outlook for the Mediterranean, UNEP/MAP.
- ◆ UNEP/MAP-Plan Bleu, (2009), State of the Environment and Development in the Mediterranean, Report, UNEP/ MAP-Plan Bleu, Athens.
- ◆ UNEP-MAP RAC/SPA (2010). The Mediterranean Sea Biodiversity: state of the ecosystems, pressures, impacts and future priorities. By Bazairi, H., Ben Haj, S., Boero, F., Cebrian, D., De Juan, S., Limam, A., Lleonart, J., Torchia, G., and Rais, C., Ed. RAC/SPA, Tunis; 100 pages.
- ◆ UNEP/FAO/WHO (1996). Assessment of the state of eutrophication in the Mediterranean Sea. MAP Technical Series, No28, UNEP, Athens.
- ◆ UNEP-WCMC, 2004. Mediterranean Interactive Map Services: Tanker spills: <http://nene.unep-wcmc.org/imaps/ipieca/Mediterranean/viewer.htm>
- ◆ Walther GR, Post E., Convey P., Menzel A., Parmesan C., Beebe TJC, Fromentin JM, Hoegh-Guldberg O., Bairlein F. (2002). Ecological responses to recent climatic change. *Nature* 416, 389-395.
- ◆ William Ryan (2008). Decoding the Mediterranean salinity crisis. *Sedimentology*, 56 (1): 95–136. doi:10.1111/j.1365-3091.2008.01031.x

- ◆ William Ryan (2008). Modeling the magnitude and timing of evaporative drawdown during the Messinian salinity crisis. *Sedimentology*. 5 (3–4): 229.
- ◆ Zenetos A., Siokou-Frangou I. & Gotsis-Skretas O., Groom S. (2002). Europe's biodiversity – biogeographical regions and seas: The Mediterranean Sea - blue oxygen-rich, nutrient-poor waters. Technical Report. European Environment Agency, Copenhagen, Denmark.
- ◆ Zenetos A. and Polychronidis L. (2010). Feasibility study in setting up a regional mechanism for collecting, compiling and circulating information on invasive non-indigenous species in the Mediterranean» Contract number No 85 /RAC/SPA_2010, 80 pages.
- ◆ Zenetos A., Gofas S., Morri C., Rosso A., Violanti D., Raso Garcia E., Cinar M.E., Almogi-Labin A., Ates A.S., Azzuro E., Ballesteros E., Bianchi C.N., Bilecenoglu M., Gambi M.C., Giangrande A., Gravili C., Hyams-Kaphzan O., Karachle P.K., Katsanevakis S., Livej L., Mastrotorato F., Mineur F., Pancucci M.A., Ramos Espla A., Salas C., San Martin G., Sfriso A., Streftaris N., Verlaque M. (2012). Alien species in the Mediterranean Sea by 2012. A contribution to the application of European Union's Marine Strategy Framework Directive (MSFD). Part 2. Introduction trends and pathways. *Mediterranean Marine Science*, 13/2, 328-352.

Ελληνική

- ◆ Βλάχος Π. Γεώργιος, (1991), Η Διακίνηση των Αγαθών και η Ρύπανση του Θαλάσσιου Περιβάλλοντος, εκδόσεις Σταμούλη.
- ◆ Βλάχος Π. Γεώργιος, (2000), Διεθνής Ναυτιλιακή Πολιτική, εκδόσεις Σταμούλη.
- ◆ Βλάχος Π. Γεώργιος, (2007), Εμπορική Ναυτιλία και Θαλάσσιο Περιβάλλον, εκδόσεις Σταμούλη.
- ◆ Γλύκατζη-Αρβελέρ Ελένη, (2009), «Γιατί το Βυζάντιο», Εκδόσεις Ελληνικά Γράμματα, Αθήνα.
- ◆ Ελαφρός Ιωάννης, (2015), «Η υπεραλιεύση αδειάζει τη Μεσόγειο», εφημερίδα η Καθημερινή.

- ◆ Μπίτσικα Παναγιώτα, (1996), «Η κρίση της Ελληνικής αλιείας», εφημερίδα το ΒΗΜΑ.
- ◆ Νικόδημος Στέργιος, Σύγχρονος Γεωγραφικός Άτλας Ηπείρων, εκδόσεις Νικόδημος, Αθήνα.
- ◆ Παρίσης Ιωάννης, (2013), Η Καθ' ημάς θάλασσα – Γεωστρατηγική ανάλυση της Μεσογείου, εκδόσεις Λιβάνη.
- ◆ Τσελέντης Βασίλης, (2008), Διαχείριση Θαλάσσιου Περιβάλλοντος και Ναυτιλία, εκδ. Σταμούλη.
- ◆ Φυτιάνος Κώστας, (1996), Η Ρύπανση των θαλασσών, University Studio Press, Θεσσαλονίκη.

Διαδίκτυο

<http://www.eea.europa.eu/soer-2015/countries/mediterranean>

<https://www.britannica.com/place/Mediterranean-Sea>

http://gnoo.bo.ingv.it/mfs/B4G_indicators/SSS.htm

http://www.greenpeace.org/greece/el/campaigns/oceans/yperalieysi_ellada/

http://web.unep.org/regionalseas/programmes/unpro/mediterranean/instruments/r_profile_mediterranean.pdf (UNEP 2011)

<http://greek.akrotirienvironment.com/documents/Thalassa%20kai%20helones/%CC%E5%F3%FC%E3%E5%E9%EF%F2,%20%EA%E1%F4%E1%F6%FD%E3%E9%EF%20%E6%F9%DE%F2.pdf>

<http://www.helmepacadets.gr/gr/sea-human/threats/overfishing>

http://wwf.panda.org/about_our_earth/blue_planet/problems/problems_fishing/

http://www.env-edu.gr/packs/Dolphin/site%20delfini/tyxaia_sillipsi.htm

<http://www.ghostfishing.org/>

<http://www.tovima.gr/finance/article/?aid=81757>

<http://www.kathimerini.gr/802685/article/epikairothta/perivallon/h-yperalieysh-adeiazai-th-mesogeio>